UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Paulo Fernando Bello Freire

INTEGRAÇÃO DO MCDA-C, SIG E CT PARA A GESTÃO DO FOGO EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO.

Tese submetida ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia Civil.
Orientador Prof.º Roberto de Oliveira, Ph.D.

Florianópolis-SC
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através
do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Freire, Paulo Fernando Bello

Integração do MCDA-C, SIG e CT para a GESTÃO do FOGO em uma ÁREA de PROTEÇÃO [tese] / Paulo Fernando Bello Freire ; orientador, Roberto de Oliveira - Florianópolis, SC, 2012.

280 p. ; 21cm

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. Cadastro Técnico. 3. Gestão do Fogo. 4. Sistema de Informações Geográficas. 5. Suporte a Decisão. I. Oliveira, Roberto de . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Paulo Fernando Bello Freire

INTEGRAÇÃO DO MCDA-C, SIG E CT PARA A GESTÃO DO FOGO EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO.

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor em Engenharia Civil, e aprovado em sua forma final pelo Programa Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de agosto de 2012.

_____
Prof.º Roberto Caldas de Andrade Pinto, Ph.D.
Coordenador do PPGEC

Comissão Examinadora:

_____
Profº. Roberto de Oliveira, Ph.D.
Orientador/Moderador. UFSC/ECV

_____
Profº. James Jackson Griffith, Ph.D.
Examinador Externo – UFV

_____
Profº. Samuel Nelson Melegari de Souza, Dr.
Examinador Externo – UNIOESTE

_____
Profº. Ing Jürguen Wilhelm Philips, Dr.
Examinador – UFSC/ECV

_____
Profº. Carlos Loch, Dr.
Examinador – UFSC/ECV

_____
Profº. Juciley Cordini, Dr.
Examinador – UFSC/ECV

Este trabalho é dedicado à minha família e meus queridos pais (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Orientador, Prof. Roberto de Oliveira, Ph. D. pelo envolvimento, rigor e dedicação na orientação desta Tese;

Aos membros da Banca Examinadora pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento desta Tese;

Aos entrevistados do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, no estudo de caso pela disposição de colaborar com o trabalho e as valiosas informações;

Ao Senhor TC BM/MT Agnaldo Pereira de Souza, Superintendente da Defesa Civil de Mato Grosso (2007-2011), e de forma especial ao TC BM Hector Péricles de Castro, Coordenador de Gestão do Fogo/ Defesa Civil de Mato Grosso (2007-2009) e ao TC BM Marcio Paulo da Silva, Coordenador de Gestão do Fogo/ Defesa Civil de Mato Grosso (2009-2011);

Aos Professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina pela amizade e as contribuições dadas a este trabalho;

A todos aqueles que de alguma forma auxiliaram na realização desta pesquisa direta ou indiretamente um muito obrigado!

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi a aplicação de um modelo Multicritério para a Gestão do Fogo, em uma área de Proteção. Muito das situações de tomada de decisão relacionadas à Gestão do Fogo envolvem a seleção de alternativas, eventos ou estratégias de ação, especialmente as preventivas. Os atores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo geralmente possuem pontos de vista conflitantes e diferentes juízos de valores. Diante disso, no contexto organizacional, desperta cada vez mais a preocupação pela gestão do fogo, tornando-se necessário o uso de ferramentas gerenciais sistematizadas, para apoiar o processo decisório. A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista aparece como uma opção para que tais diversidades sejam identificadas, compreendidas e integradas. Essa iniciativa possibilita apoiar os decisores em contextos, nos quais se reconhecem mutuamente suas limitações quanto ao entendimento das consequências relevantes de cada uma das alternativas de gerenciar os efeitos do fogo e desenvolvem o conhecimento para tomar decisões fundamentadas e conscientes. O instrumento de intervenção utilizado foi o MCDA-C conjugado ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, e permitiu identificar, organizar, mensurar e integrar os diferentes pontos de vista materializados sob a forma de critérios. A conclusão é que o modelo construído permite ao decisor do Comitê Estadual de Gestão do Fogo visualizar os cenários e estabelecer prioridades de ação nos critérios por ele identificados como relevantes para o sucesso da sua organização. O resultado da pesquisa permite ao representante do decisor identificar quais cenários apresentaram maior susceptibilidade aos incêndios florestais por área de interesse: Área 1- Aspecto Antrópico (cen. 9); Área 2- Meio Físicos (cen. 9); Área 3- Meio Biótico (cen.5). Na pontuação geral, é identificado o cenário 9 como o mais susceptível à ocorrência de incêndios florestais

Palavras-chave: Cadastro Técnico. Gestão do Fogo. Sistema de Informações Geográficas. Suporte a Decisão.

ABSTRACT

The main goal of this research was aimed at implementing a Multi criteria Model for Management of Fire, an area of protection. Much of decision-making situations related to fire management, involving selection of alternatives, events or strategies of action, especially preventive. The actors of State Committee for Management of Fire usually have conflicting views and different value judgments. Therefore, the organizational context, awakens increasingly a concern for fire management. Making it necessary to use systematic management tools to support decision making. Methodology Multicriteria Decision Support - Constructivist appears as an option for these differences are identified, understood and integrated. This initiative enables support decision-makers in contexts where they mutually recognize their limitations as relevant to understanding the consequences of each alternative to manage effects of fire and develop knowledge to make informed decisions and aware. The intervention instrument used was the MCDA-C conjugated Technical Registry and Geographic Information System, and allowed us to identify, organize, measure and integrate different views materialized in form of criteria. Conclusion is that the constructed model allows decision maker of State Committee for Management of Fire visualize scenarios and establish priorities for action by criteria he identified as relevant to success of your organization. The search result allows decision maker to identify representative scenarios which showed greater susceptibility to forest fires by area of interest: Area 1 - Appearance Anthropic (cen. 9); Area 2 - Physical Environment (cen. 9); Area 3 - Biotic Environment (cen.5). In the overall score, scenario is identified 9 as the most likely occurrence of forest fires.

Keywords: Technical Registration. Fire Management, Geographic Information System. Decision Support.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

1.1 O CONTEXTO

Os incêndios florestais e as queimadas configuram-se como agentes de transformação da paisagem natural, e seu uso indiscriminado faz parte de toda uma concepção inadequada de desenvolvimento ainda mantida nos dias atuais, em alguns segmentos da sociedade.

Os grandes incêndios florestais são os principais problemas da nossa paisagem natural, associados às grandes superfícies naturais ou cultivadas, à infraestrutura linear e urbana público-privada que os fragmenta na área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães - Mato Grosso (APA-MT). No entanto, caracterizam-se como um dos processos chave na estrutura e a configuração de nossas paisagens.

A característica mais importante na gestão do fogo, a partir de uma perspectiva social, econômica e ambiental, é a sua potencialidade de evitar graves e irreversíveis danos à paisagem natural. Nesta pesquisa, o objetivo é instrumentalizar com ferramentas gerenciais sistematizadas o Comitê Estadual de Gestão do Fogo que facilite o processo de tomada de decisão. A partir dessa perspectiva, a gestão se volta à criação de cenários prospectivos da ação do fogo, de modo a identificá-los em sua susceptibilidade e pressupor ações.

Entendemos que a tomada de decisão envolve vários atores e múltiplos usos dos recursos naturais, sendo necessário, ponderar os aspectos políticos, sociais, econômicos, tensões culturais, conflitos técnicos e ambientais (dentre outros), que possam conduzir às soluções que melhor compatibilizem as premissas acima mencionadas. O grande desafio na gestão do fogo é como analisar de forma sistêmica os conflitos dos atores do Comitê e, ao mesmo tempo, contemplar as interações ambientais, econômicas ou sociais provocadas pela ação do homem frente aos incêndios florestais.

Considera-se que o Cadastro Técnico (CT) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), quando associados ao método Multicritério de Apoio de Decisão Construtivista (MCDA-C), permitem essa flexibilidade; essas ferramentas apresentam diversos critérios para o processo de decisão criando novas expectativas e desenvolvendo cenários para resolver problemas complexos. Além disso, as ferramentas

permitem identificar, organizar, mensurar e integrar os critérios de análise.

A presente pesquisa aponta a estruturação de um problema agregado à gestão do fogo, no qual são focalizadas as áreas de decisão de interesse do decisor do Comitê Estadual de Gestão do Fogo. A área de interesse é estruturada, a partir das entrevistas realizadas com o representante do decisor, permitindo desenvolver suas funções de valor e observar os impactos sobre os interesses da decisão do Comitê.

O resultado do modelo construído permite ao decisor do Comitê Estadual de Gestão do Fogo visualizar os cenários e estabelecer prioridades de ação nos critérios por ele identificados como relevantes para o sucesso da sua organização.

1.2 O PROBLEMA DA PESQUISA

Os sucessivos incêndios florestais e queimadas têm provocado a redução sistemática dos habitats florestais, principalmente por sua severidade. Esses eventos têm estimulado a gestão do desenvolvimento de novas abordagens para a produção de mecanismos aplicáveis à gestão do fogo. As primeiras iniciativas nesse sentido procuraram determinar o índice de risco ou as condições meteorológicas que contribuem para a ocorrência e a persistência dos incêndios florestais.

Os sistemas de predição existentes atualmente são basicamente ferramentas computacionais e baseiam-se na combinação de modelos matemáticos concebidos para oferecer apoio à atividade específica do processo de descrever o comportamento do avanço da frente de incêndio. Na sua grande maioria, tais procedimentos estão relacionados à tentativa de predizer a forma do incêndio, a velocidade de propagação do incêndio florestal para o seu controle e sua supressão, bem como a melhor compreensão e dimensão dos efeitos provocados pelo fogo no meio ambiente.

Dada a incerteza científica e substancial sobre os impactos no meio ambiente de diferentes regimes de fogo, torna-se relevante um novo paradigma de gestão em uma estrutura especialmente adequada para o manejo do fogo na área de Proteção.

É comum que os órgãos governamentais responsáveis pela gestão do fogo sejam ambíguos nas suas ações, devido à circunstância da confusão existente entre os objetivos estratégicos e suas metas operacionais. Esses últimos dizem respeito às táticas de ações

diferenciais ou gerenciais que deveriam servir a objetivos estratégicos, caso se aplicassem as ações do Comitê Estadual de Gestão do Fogo.

No entanto, esses planos de ações são frequentemente apresentados como objetivos estratégicos em si mesmos. Por exemplo, caso existisse "o objetivo" primário da política do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, ele seria apresentado como a necessidade de propor políticas públicas, em vez de ações de coordenar, monitorar e controlar as queimadas e combater os incêndios florestais no âmbito do estado de Mato Grosso.

É comum que esses planos, associados à fragilidade de indicadores de custos e desempenho explícitos, sejam inevitavelmente acompanhados pela falta de programas de monitoramento ou auditados pelo Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso. Em outras palavras, a eficácia da gestão nunca é avaliada.

É o reconhecimento de que um sistema experimental de conhecimento é insuficiente para lidar com as complexidades ecológicas associadas ao grande contingente, desenvolvimento tecnológico e uso intensivo da terra, pois a "gestão" é um assunto pouco conhecido, embora muito falado e comentado.

Nesse contexto, com o aumento dos custos para a supressão dos incêndios florestais e ou queimadas nas últimas décadas, os órgãos ambientais demonstram, em quaisquer níveis de governo, que têm sua capacidade de administrar o fogo no espaço territorial comprometido e de não satisfazerem as expectativas da população sobre a busca do bem-estar ambiental.

Então, para resolutividade desse contexto e alcançar termo de uma efetiva gestão do fogo na área de estudo, será necessária uma conciliação entre os conflitos de interesse e as tensões culturais existentes entre membros do Comitê Estadual de Gestão do Fogo e as comunidades locais. Cada uma delas envolve um conjunto de diferentes atores, com diferentes juízos de valores e metas e, igualmente importante, os diferentes critérios para julgar a eficácia dos resultados.

Esta pesquisa tem como uma das bases o pressuposto do construtivismo de Roy (1993), que trata do contexto decisório e ensina que não existe um problema real cuja definição seja válida para todos, e que cada pessoa constrói seu próprio problema a partir da interpretação de um evento físico real através de suas lentes.

A partir das proposições teóricas e reflexivas, é possível agora propor a formulação investigativa da pesquisa para, no final, serem refutadas ou confirmadas. Nesse contexto, há possibilidade de delinear o

problema que vai orientar todo o processo de construção e transmissão do conhecimento adquirido.

Essa questão será proposta ao longo desta seção e, a partir dela, o estudo será desenvolvido. Portanto, o objetivo central é o que se pretende resolver, de forma satisfatória, para uma comunidade científica, reconhecendo o problema da pesquisa - modelo de Gestão do Fogo.

Os problemas (traduzidos por indagações ou inquietações) que deram origem à presente pesquisa compreendem:

1. Como construir um modelo estruturado, levando em consideração a Gestão do Fogo na Área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães em Mato Grosso e que contemple os valores dos atores locais?

2. Como analisar o desempenho atual do modelo de prevenção e combate aos fogos florestais passíveis de serem utilizados na elaboração da proposta de um modelo de Gestão do Fogo?

3. Quais são os entendimentos e o nível de percepção ambiental dos decisores envolvidos na Gestão do Fogo que contribuirão para minimizar a susceptibilidade da área de estudo?

4. Como subsidiar o processo de decisões do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, de tal forma que o paradigma construtivista seja plenamente respeitado, ou de que forma o Paradigma Construtivista pode ser inserido no planejamento e subsidie o processo decisório do Comitê, conjugado ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas?

Formulados esses alvos da pesquisa, o próximo passo corresponde à elaboração da hipótese apresentada "como respostas plausíveis e provisórias" para o problema da pesquisa, como propõe Silva e Menezes (2005). São respostas provisórias da(s) hipótese(s), pois podem ou não ser comprovadas pela pesquisa iniciada. Cabe, ainda, ao pesquisador elaborar hipótese(s) que possam vir a resolver, de forma satisfatória, o problema da pesquisa formulado anteriormente.

Como resposta a essa sequência de indagações, a hipótese considerada uma resposta ao problema da pesquisa pode ser descrita como segue:

> Através da utilização do método MCDA-C, associada ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, é possível propor um modelo de Gestão do Fogo que incorpore os valores dos decisores locais, envolvidos no seu processo de gestão e que respeitem o paradigma construtivista.

Uma vez expostos os problemas relativos à pesquisa e à hipótese para solucioná-las, aqui são descritos de forma mais clara os objetivos desta pesquisa, que almeja encontrar respostas para os questionamentos e possibilitar a abertura de muitos outros.

1.3 PROPOSTA DE TRABALHO

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo para a Gestão do Fogo em Mato Grosso, através do método MCDA-C, associado ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, para uma Área de Proteção.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Analisar os procedimentos utilizados na Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e Queimadas na Área de Proteção;
2. Conhecer os processos de gestão, estratégias e mecanismos de integração implementados no Comitê Estadual de Gestão do Fogo;
3. Identificar os indicadores que subsidiam a definição dos critérios para o modelo de Gestão do Fogo;
4. Levantar e confrontar a literatura técnica existente, mediante análise científica sobre o método em Apoio à Decisão, Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, além de princípios fundamentais em que se deve basear a elaboração de um modelo conceitual de apoio à decisão para os gestores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo;
5. Estruturar um modelo de inovação tecnológica para a definição de critérios para Gestão do Fogo, utilizando o método MCDA-C, associada ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, para garantir o acesso das comunidades locais.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, cujos conteúdos são organizados da seguinte forma:

O primeiro capítulo contempla os fundamentos e motivações desta tese, assim como seu objetivo, enfatizando a contribuição ao progresso do conhecimento; no segundo capítulo, é apresentado o marco teórico que orienta a pesquisa.

O terceiro capítulo destaca a revisão bibliográfica, que busca o conhecimento dos temas a serem abordados na pesquisa e julgados importantes no desenvolvimento do estudo com o método MCDA-C, associado ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas, para a construção de um modelo de Gestão do Fogo.

No quarto capítulo, expõe-se o modelo sugerido para realização da pesquisa; o quinto capítulo destina-se à discussão sobre os aspectos envolvidos na aplicação do método MCDA-C, associada ao Cadastro Técnico e ao Sistema de Informações Geográficas para o modelo de Gestão do Fogo construído pelos decisores, bem como questões relacionadas às aplicações e potencialidades do modelo.

O sexto e último capítulo apresenta a conclusão, recomendações e alusões a pesquisas futuras, com reflexões conclusivas que retornam aos objetivos da pesquisa para verificação. Elaboram-se conhecimentos gerados pela investigação e apresentam-se as limitações do trabalho, para finalmente fazer recomendação de mais estudos investigativos.

Ao final, encontram-se as referências que fundamentam o presente trabalho, além de anexos contendo informações adicionais.

2 ESCOLHAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

O capítulo delineia as opções teóricas e metodológicas sobre as quais se desenvolvem o trabalho, visando à obtenção de respostas às questões da pesquisa e, por conseguinte, a postura filosófica adotada e as justificativas para tais escolhas.

Apresenta-se, para o presente estudo, o enquadramento metodológico, considerando: a visão de conhecimento, o paradigma científico, a estratégia de pesquisa, o método de pesquisa e os instrumentos para a coleta de dados a serem utilizados. (PETRI, 2005).

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para Ensslin, L., Montibeller Neto, G.. e Noronha, S. M., (2001), quando se trabalha com modelos formais, seja para apoiar a decisão (como nos métodos MCDA), ou seja, para tomada de decisão, como advoga a Pesquisa Operacional Tradicional, é necessário definir claramente as regras de trabalho a serem utilizadas.

Segundo os autores citados, as regras definem o que não é válido e o que é válido realizar, quais métodos podem ser utilizados, problemas a serem resolvidos, qual o objetivo desejado e como encarar as informações e os decisores. Para tanto, faz-se necessário escolher um paradigma científico. (PETRI, 2005).

A definição do paradigma científico no qual se insere a pesquisa, a estratégia ou cenário no qual vai ser desenvolvida a geração ou visão de conhecimento a ser adotada na realização de determinada pesquisa, depende dos objetivos do trabalho e dos resultados esperados.

2.1.1 Os Paradigmas Científicos

O paradigma científico é a maneira como o pesquisador percebe a realidade em estudo, e cujo conceito foi elaborado por Kuhn (2005), serve para definir como legítimos os problemas e métodos de uma determinada área de pesquisa.

Na mesma direção, Triviños (2008), Gil (2002), Montibeller Neto, G. (2000) e Lima (2003) assinalam que a tipologia (método de

pesquisa) não tem um padrão definido; logo, o enquadramento do método a ser adotado depende da corrente filosófica, dos objetivos perseguidos e dos resultados esperados. Tudo muito complexo, percebendo-se a necessidade de adaptar esse procedimento às crenças do pesquisador e aos objetivos da pesquisa.

Para Roesch (1999), a escolha do paradigma científico influencia na formulação do problema de pesquisa e a definição dos métodos de investigação utilizados. Para tanto, os problemas considerados para resolução pelo investigador, quanto às teorias e modelos julgados válidos para atacá-los, são influenciados pela escolha de um paradigma. Vergara (2007) e Triviños (2008) citam que, no paradigma fenomenológico, considera-se que um fenômeno só é passível de entendimento quando possibilita o ponto de vista de quem o está vivendo e experimentando.

A presente pesquisa adota como paradigma científico a fenomenologia. Considerando que o contexto levará tal opção pelo pesquisador considerar os fundamentos de que a realidade será construída a partir da sua interação (percepções) com os atores envolvidos na pesquisa, na tentativa de qualificar, aumentar o entendimento da situação estudada e, a partir desse momento, identificar as ações mais apropriadas ao seu aperfeiçoamento.

2.1.2 Visão de Conhecimento

Segundo Roy (1993, 1994), Landry (1995) e Ensslin, L., Montibeller Neto, G., e Noronha, S. M., (2001), as definições de visões de conhecimento norteadoras de uma pesquisa poderiam ser enquadradas em objetivista (realista), subjetivista e construtivista. Entretanto, a visão de conhecimento deve ser capaz de demonstrar a ligação entre o sujeito e o objeto, bem com a importância de cada um no processo de conhecimento.

Na visão objetivista, o conhecimento é gerado a partir do objeto, perspectiva em que o pesquisador não tem influência nos resultados da análise de determinado objeto, assumindo uma posição passiva em relação ao processo de geração de conhecimento. Assim, todos pensam e agem da mesma forma, considerando, portanto, o objeto como a realidade.

Lima (2003) menciona que, na visão objetivista, a realidade é conhecida através do experimento, e o papel do sujeito se resume em

registrá-lo, pois a única fonte de informação no estudo é o seu objetivo. Assim, o observador assume o papel principal, e os resultados obtidos são totalmente dependentes do pesquisador e inerentes a ele. Portanto, leva-se em consideração que o objeto depende da percepção do envolvido na pesquisa.

Segundo Montibeller Neto, G. (2000), a importância do objeto no processo de aquisição do conhecimento é minimizada, e o papel preponderante é inicial do sujeito em si mesmo. O construtivismo considera simultaneamente o objeto (Gestão do Fogo) e o sujeito (Comitê Estadual de Gestão do Fogo).

Na visão construtivista, Roy (1996) considera que o objeto e o sujeito atuam juntos e comprometidos com o processo de conhecimento. Para esse autor, o construtivismo utiliza um processo metodológico e científico para construir, criar, organizar e desenvolver o conhecimento, que é o elemento propulsor da tomada de decisão.

Entretanto, existe uma realidade independente, vista conforme a percepção do observador, onde o objeto e o sujeito possuam igual relevância no processo. Por essa visão, o que se deseja é, com base na interação entre sujeito e objeto, construir ou gerar o conhecimento sobre o contexto ou situação decisional (PETRI, 2005). O modelo construtivista não será o mesmo se for feito em outra época ou com a participação de outros decisores que, segundo Roy (1996), resulta na percepção da realidade de um decisor específico e em determinado momento.

Com base nas considerações supracitadas, objetivando gerar conhecimento no decisor e mostrar a importância da interação entre sujeito e objeto nos resultados da pesquisa, a visão de conhecimento a ser adotada será a construtivista, pois permite um constante e crescente aprimoramento do conhecimento do objeto em estudo. Deste modo, não se obtém uma solução satisfatória e única, e, sim, recomendações mais adequadas e compartilhadas pelos envolvidos, podendo vir a gerar mudanças e melhorias na gestão do fogo.

2.1.3 Estratégias de Pesquisa

Neste item, o autor se preocupa em descrever a forma como a presente pesquisa será conduzida e em sintonia com os objetivos do estudo. Petri (2005), baseado em McGrath (1982), relata que a estratégia pode ser universal ou particular, estando relacionada à validade dos

resultados obtidos com a pesquisa. Na estratégia universal ou básica, o propósito é generalizar os resultados obtidos, enquanto, na particular ou aplicada, o objetivo é gerar de conhecimentos para a aplicação prática na solução de problemas pontuais.

O pesquisador pode ter uma postura mais ativa, como relata Petri (2005), o que permite sua participação e até interferência no processo de pesquisa, afetando, consequentemente, os seus resultados (McGRATH, 1982). Tal posicionamento caracteriza a pesquisa como obstrusiva (grande interferência do observador) e, na estratégica universal, privilegiam-se as experiências em laboratórios e as tarefas de julgamento. A opção, por outro lado, pode ser por interferir o mínimo possível na pesquisa, adotando para isso uma postura mais neutra, denominada não obstrusiva (interferência mínima do observador).

Nesse caso, segundo os autores citados, privilegiam-se as pesquisas amostrais e, nas teorias formais, a pesquisa básica, da qual o novo conhecimento resultante deve ser aceito como senso comum. Nas situações em que a opção for pela estratégia particular com uma postura obstrusiva, o enfoque será em simulações experimentais (fictícias) e experiências de campo (reais e direcionadas à avaliação dos interesses dos envolvidos na pesquisa).

No caso da estratégia particular não obstrusiva, o foco da pesquisa pode ser nos estudos de campo (experiências reais para solução de contextos ou situações), e em simulações computacionais (busca pela construção de um sistema concreto através da experiência de tentativa e erro). Na presente pesquisa, dentre as estratégias propostas por MacGrath (1982), optou-se pelo Estudo de Campo, pois a preocupação central é com a compreensão e construção de conhecimento por parte dos atores a respeito do contexto decisório.

A ênfase no caráter particular (e não generalização do processo de negociação), associada ao propósito da Gestão do Fogo da forma não obstrusiva em relação aos atores no contexto decisório, determina a escolha desse tipo de estratégia. Para MacGrath, o estudo de campo caracteriza-se por assumir uma posição em ambientes existencialmente reais para os participantes e ser o menos obstrusivo possível.

2.1.4 Métodos de Pesquisa

Tradicionalmente, são distinguidos dois tipos de métodos de pesquisa em estudos organizacionais e ciências sociais; esses métodos encontram-se associados a diferentes paradigmas científicos e são considerados opções dicotômicas para o pesquisador. Com relação ao método ou abordagem, a pesquisa pode ser qualitativa e quantitativa.

Por meio do método qualitativo, de acordo com Richardson (1999), é possível descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interrelação entre certas variáveis (não apenas quantificar a interrelação), compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, possibilitando, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. Esse método, que é subjetivo, centra suas preocupações na percepção do observador do problema em questão, segundo valores, preferências e motivações do indivíduo.

Por outro lado, segundo Gil (2002), os métodos quantitativos aplicam-se com frequência a estudos descritivos, visando descobrir e classificar a relação entre variáveis, ou em estudos que tenham como objetivo investigar a relação causalidade entre fenômenos. Tais métodos geralmente utilizam processos matemáticos, centram sua preocupação no objeto de estudo, tentam encontrar informações objetivas a respeito de fatos e possuem natureza objetiva.

Triviños (2008) assinala a existência de uma falsa dicotomia e considera que toda pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa, isto é, mista. O método misto (quali-quantitativo) tenta integrar os métodos quantitativos e qualitativos, na medida em que trata quantitativamente alguns aspectos e qualitativamente outros. Para Gil (2002), a escolha dessa abordagem deve-se ao fato de ser uma alternativa compatível com o estudo proposto.

No caso da presente pesquisa, será adotada uma postura mista, considerando que os métodos quantitativos e qualitativos podem ser complementares e não antagônicos, no processo de compreensão e mensuração dos aspectos relevantes, na perspectiva dos atores, para um dado contexto decisório. Entretanto, em uma perspectiva construtivista, devem ser utilizados os tipos de métodos que contribuam com a geração de conhecimentos, por parte dos atores, em relação ao contexto decisório, orientados pelos valores, preferências e percepções dos decisores, na construção do modelo de Gestão do Fogo, para uma área de proteção.

2.1.5 Instrumentos de Pesquisa

Os instrumentos de pesquisa são considerados preceitos ou processos que o pesquisador deve utilizar para direcionar, de forma lógica e sistemática, o processo de coleta, análise e interpretação dos dados. Segundo Triviños (2008), dentre os instrumentos disponíveis, destacam-se as entrevistas, a aplicação de questionários, a observação e a análise documental. Já as entrevistas, nas quais os dados são levantados em encontros presenciais do facilitador com os atores que possuem poder decisório (decisores), podem ser ou não estruturadas.

No caso de uma pesquisa orientada por uma visão construtivista, privilegia-se a entrevista não-estruturada, considerando a abordagem mais indicada para captar as percepções e preferências dos entrevistados com o menor grau possível de interferência por parte do facilitador. Durante a pesquisa, através de entrevista não estruturada, procurou-se captar as reações dos decisores em relação ao método aplicado, permitindo a inclusão de novas questões, de acordo com o desenrolar do processo da coleta de dados. (NORONHA, 2003).

Realizada por meio de entrevistas, a coleta de dados exige do facilitador a capacidade de perceber as impressões do entrevistado sobre o tema investigado, pois se executada por meio de questionários, pode ser feita com observação direta ou participante. Tanto na entrevista quanto nos questionários, as perguntas podem ser abertas ou fechadas, porém existe uma interação menor com os envolvidos na coleta com questionários do que com a realizada por meio de entrevistas.

De acordo com as razões citadas, optou-se preferencialmente pelos questionários abertos. O uso da lista de controle constitui um tipo de questionário importante para facilitar o desenvolvimento da entrevista, permitindo, com baixo nível de interferência, promover a expressão das opiniões do entrevistado. A observação direta em campo e a análise documental possuem um caráter menos obstrusivo e são de grande importância para o facilitador ascender a um elevado grau de conhecimento do contexto decisório em que se desenvolve a pesquisa.

A fim de contribuir no entendimento das metodologias existentes para o planejamento e gestão do fogo e suas interfaces, esta pesquisa inicia com a leitura, seleção e utilização de materiais já elaborados, como livros, artigos científicos, periódicos, obras de referência e informações disponíveis na internet. Os instrumentos de pesquisa a serem utilizadas incluem questionários abertos, utilizados como guias de trabalho, observação direta e entrevistas não estruturadas, de forma a

minimizar a influência do facilitador na construção do conhecimento por parte dos decisores.

2.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este item apresentará algumas limitações observadas para esta pesquisa.

2.2.1 O Texto e o Contexto

No que diz respeito à conservação da biodiversidade e na carência de planejamentos adequados, as políticas públicas nacionais têm se pautado no método regulatório (comando e controle), isto é, o governo estabelece padrões máximos aceitáveis de poluição e degradação ambiental, elevando cada vez mais o número de normas legislativas ambientais. A respeito dessas medidas, a legislação em vigor não tem evitado a degradação ambiental do Cerrado, nem dos demais ecossistemas do País, fato notificado diariamente na mídia nacional.

Existem limitações devido à heterogeneidade desses instrumentos legais entre os diferentes entes da federação. Considerando a fragilidade política, a fraca participação política e inclusão das comunidades locais, ausência quanto ao senso de percepção e consciência de risco e a (in)existência de uma política pública objetiva que privilegie o domínio do Cerrado, constata-se uma ameaça a sua vulnerabilidade aos desastres.

Uma das primeiras limitações para a realização desta pesquisa foi, sem dúvida, não encontrar no Brasil referencial teórico aplicado à gestão do fogo, o que demonstrou a necessidade da presente pesquisa. Muitas referências apresentam diversas discussões a respeito dos incêndios florestais e queimadas, em diferentes temas, que derivam do mesmo.

Das obras literárias, artigos e documentos pesquisados na área da gestão do fogo, poucas apresentam um detalhamento das propostas em questão. Os textos, em sua maioria, ou expõem de forma geral algumas diretrizes, passos ou métodos para a gestão do fogo, ou se detêm a apresentar situações específicas através de planos de contingência ou efeitos do fogo nesse domínio.

Tais publicações normalmente utilizam alguns métodos de

predição do fogo e outro de planejamento ambiental a fim de compor as fases de planejamento para a gestão do fogo, sem, no entanto, aprofundar os itens selecionados, o que constitui um fator limitante à pesquisa que necessita de dados para análise e avaliação das atuais realizações na temática em questão.

Essa problemática pode ser entendida, por outro lado, como um fator positivo, na medida em que se apresenta como um espaço aberto para a proposição de ideias novas, que podem contribuir para o aprimoramento deste segmento das atividades de proteção do meio ambiente, que é a preservação ambiental. O trabalho fundamenta-se nos pressupostos construtivistas para a criação de um modelo que identifica o perfil dos atores envolvidos de uma determinada instituição, no caso, o Comitê Estadual de Gestão do Fogo, associados ao CT e ao SIG.

2.2.2 Percepção da Realidade

Pelo senso comum, a realidade é compreendida como aquilo que existe realmente e os modos diferentes de interpretar a realidade, o que leva a contradições devido à carga cultural que cada indivíduo traz consigo, segundo Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001). Na pesquisa, a limitação refere-se às percepções do contexto decisório sob o ponto de vista do decisor e do facilitador.

Portanto, quando o facilitador pretende desvendar alguns aspectos da realidade a partir de pontos de vista de diferentes dimensões de realidade do contexto decisório, surgem problemáticas decorrentes da parcialidade e das dimensões de realidade em que se encontra o próprio facilitador na pesquisa. Para compreender essas dimensões, de acordo com Lynch (1960), leva-se em consideração, não apenas a área de proteção como uma coisa em si, mas a área de proteção do modo como a percebem seus habitantes. Uma boa imagem ambiental oferece a sua possuidora importante sentimento de segurança emocional.

Ocorrem ainda, segundo Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), possíveis interferências nas análises dos dados coletados, uma vez que os valores do facilitador exercem forte influência em seu processo cognitivo, deixando de ser neutra, limitação válida quanto à percepção dos avaliadores desse trabalho, que também passam a interagir com seus “sagrados”. Além disso, um ambiente característico e legível não oferece apenas segurança, mas também reforça a profundidade e a intensidade potencial da experiência humana.

Para tanto, se faz necessária uma explicação clara da situação e do contexto decisório, para então saber agir e buscar as soluções, pois alguns aspectos podem permanecer ocultos, tendo em vista a necessidade de aprofundamento e revisão, mormente na análise dos dados, sob a lógica de outras percepções do contexto no ambiente decisório.

Desse modo, é possível avaliar a evolução da capacidade interpretativa de um indivíduo perante uma situação existente, como, por exemplo, um incêndio florestal ou queimadas na área de proteção ou uma questão de relevância social ou individual, como sendo um indicador da ampliação da sua compreensão da realidade em seus múltiplos aspectos. Assim, cada ator tem uma visão da realidade conforme sua necessidade e desejo, pois a compreensão da realidade é algo que exige muito mais que aspectos teóricos, pois pode descrever uma realidade totalmente equivocada.

Há uma necessidade de compreender a realidade como um sistema complexo. Nesse sentido, é sensato interpretar tal realidade, para então se cientificar do seu realismo. No entender de Morin (2002), "nossa realidade não é outra senão nossa ideia da realidade". A realidade percebida pelos seres humanos dificilmente é composta por figuras geométricas perfeitas, pois nas superfícies existem irregularidades, e os fenômenos são considerados caóticos, pois a realidade visual é diferente da real. O fato é que a realidade consolida o complexo, que vai além do que é percebido.

Devido à complexidade do contexto decisório, o MCDA-C serve para apoiar a tomada de decisão com mínimo de conflito entre essas realidades perceptíveis e imperceptíveis. A importância do MCDA-C torna-se importante para auxiliar o decisor em gerenciar essa realidade, partindo do problema provocado pelos incêndios florestais ou queimadas, que podem ser mínimos para uns e máximos para outros atores.

A percepção dos atores envolvidos no Comitê Estadual de Gestão do Fogo pode também se apresentar como um fator limitador, uma vez que se torna bastante subjetivo, na medida em que os indivíduos passam a interagir no processo e se sensibilizem com os valores subjetivos dos demais atores, podendo algumas percepções se sobrepor às outras.

Como exemplo cita-se a efetividade com que os decisores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo exercem suas funções de defesa dos interesses dos segmentos sociais a eles delegado pelo direito de expressão. Cita-se ainda a não percepção dos atores das oportunidades econômicas e de serviços ambientais perdidos, da necessidade de

preservação/conservação do ambiente, bem com as oportunidades que a legislação ambiental não consegue perceber.

Entre os órgãos ambientais atuantes no Estado, a ambiguidade é outra limitação, pois muitas vezes surgem por causa da interpretação entre os objetivos estratégicos e metas operacionais (táticas de gestão, isto é, ações) que servem a objetivos estratégicos. No entanto, tais ações são frequentemente apresentadas erroneamente como objetivos estratégicos em si mesmos, além de associadas à não percepção da realidade local e das oportunidades perdidas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio), Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), por exemplo.

Outra limitação versa sobre a dúvida se as instituições (públicas ou privadas) possuem ou não capacidade de captar o potencial da gestão do fogo, pois, em uma primeira aproximação, nota-se uma série de razões específicas, tais como: fraca correlação com outras políticas públicas de fomento, ausência no acompanhamento da política pública, gestores que são tradicionalmente (des)qualificados para lidar com tais questões, a falta de compromisso de longo prazo, ausência de indicadores ambientais, financiamento (in)suficiente e uma coleção de dificuldades de "gestão".

Entretanto, os valores sociais estão na raiz de muitos dos nossos conflitos ambientais, associados à aversão ao risco, incapacidade de admitir o fracasso e ameaças percebidas nos interesses institucionais e profissionais. Neste sentido, surge a dificuldade de transferir, aplicar e gerir, corresponsavelmente, os conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação acumulados sobre os incêndios florestais e queimadas, que, somados ao saber popular, representam ações objetivas e subjetivas.

Essas ações poderiam ser ferramentas que potencializam as ações do Comitê Estadual de Gestão do Fogo para resolver os problemas encontrados, ou seja, intervêm positivamente em favor da população local, de forma hierarquizada e descentralizada, podendo ser constituídas em uma rede social única de "serviços", onde os atores envolvidos inserem-se de forma crescente em referência, acompanhamento e complexidade. Igualmente se aplica o mesmo pensamento à validação realizada pelo MCDA-C, conjugada a outras ferramentas como o CT e SIG. A percepção dos avaliadores desse trabalho é outra limitação que passa a interagir com seus valores subjetivos.

Estabelecer e aplicar o MCDA-C, associado ao CT e SIG, de forma adaptada ao modelo para o planejamento e gestão do fogo na área de estudo (que privilegia a participação social e insere o diálogo de

todos os envolvidos no processo cognitivo determinado pelos valores subjetivos dos atores envolvidos), faz emergir outras limitações conflituosas. Essas limitações são: a possibilidade de não mediação de tensões culturais, aspectos técnicos, legais e políticos, conflitos sociais e a (in)eficiência institucional quanto à ausência de integração e interação das diversas órgãos da administração públicas, nos três níveis de governo, com as entidades privadas e a comunidade local e regional.

O modelo de gestão do fogo, que privilegia o diálogo entre os valores subjetivos dos atores envolvidos, está muito mais suscetível ao aparecimento de conflitos e tensões culturais do que um planejamento e gestão do fogo que não considera o diálogo de tal natureza. Tem-se ainda, como limitação, a efetividade e qualidade do Conselho Gestor da área de proteção, geralmente não questionada.

Percebe-se que a implantação do Conselho funciona de forma cartorial, no papel, como maneira de tentar e cumprir a legislação. Na prática, as possíveis ações são discutidas e operacionalizadas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Defesa Civil, ainda que de forma reativa.

Muito embora se sustente nesta tese os benefícios que a abordagem da metodologia multicritério associada ao CT e SIG pode trazer, não há como a MCDA-C resolver todos os problemas sociais, econômicos, técnicos, legais e fatores políticos, ambientais e ecológicos de uma determinada região, como pressupõem alguns autores, fundamentando e justificando a inserção necessária de outro olhar em determinadas áreas.

2.2.3 Caminhos do Percurso

Quando alguém se propõe a construir qualquer modelo, deve levar em consideração as convicções e os paradigmas que regem a escola à qual o modelo vai pertencer. Conforme colocado na introdução, este é um trabalho que pertence à escola de apoio multicritério à tomada decisão.

Entende-se que as soluções decisórias, inicialmente, não estão claras e que emergem do caos ao final de um processo de interação e aprendizagem dos intervenientes. À medida que se pretenda fazer evoluir um processo decisório, cujo objetivo seja a construção de um modelo de gestão do fogo que represente as preferências do decisor, é fundamental a identificação e apreciação acertada do problema no

ambiente decisório. É necessário que o apoio à decisão esteja fundamentado em perspectivas de atuação que tornem possíveis revelar os juízos de valor dos intervenientes e seu crescente aprendizado com a exploração do contexto decisório.

A ideia do construtivismo visa integrar a perspectiva de que as decisões são a tradução dos valores do(s) decisor(es), com a necessidade de uma interação que efetive a comunicação e a participação dos atores em todas as fases problemáticas do apoio à decisão, o que levará o grupo a um crescente nível de conhecimento e domínio a respeito do problema (ENSSLIN, 1998). Portanto, o modelo construtivista tem-se apresentado como o mais adequado, integrando o paradigma da aprendizagem para conduzir um estudo de apoio à decisão.

Em sua formulação, ela ocorre quando um problema não pode unicamente se basear em valores objetivos, devendo ser um processo evolutivo de interação entre os atores do processo, que vão colocando ordem ao caos do problema, na medida em que o estudo avança. Parte do pressuposto que, caso exista uma atitude crítica sobre os instrumentos de estruturação usados no processo decisório, as hipóteses sobre os métodos de trabalho durante o processo de apoio à decisão sejam fundamentadas na convicção construtivista.

Ora, esse modelo permite levar em consideração os aspectos subjetivos de um grupo de decisores, onde existem relações de conflito e, neste momento, reside a maior vantagem do modelo construtivista sobre as abordagens existentes, bem como o entendimento de que o processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes e pela aprendizagem que ocorre ao longo do processo. Entretanto, são fundamentais a simplicidade e a interatividade como valores a serem buscados, aliados à postura assumida pelo facilitador frente ao processo.

A via do construtivismo (ROY; VANDERPOOTEN, 1996) visa, juntamente com os intervenientes no processo decisório, construir, lançando mão de um conjunto de instrumentos disponíveis, um modelo mais ou menos formalizado que permita avançar no processo de apoio à decisão de forma coerente com os objetivos e valores do decisor. Pressupõe-se, ainda, que haja uma atitude crítica sobre esses instrumentos, sobre as hipóteses e os métodos de trabalho a serem usados no processo decisório. (ENSSLIN, L. 1998).

Sugere, portanto, que as preferências dos atores sejam construídas durante o próprio processo de tomada de decisão, em que a participação é fundamental para o andamento do processo de apoio à decisão. Nessa construção do modelo de gestão do fogo, o facilitador ajuda a construir

um modelo de preferência através da busca de hipóteses de trabalho, com o objetivo de fazer recomendações.

Roy (1993) afirma que, ao adotar o caminho do construtivismo, este consiste em considerar conceitos, modelos, procedimentos e resultados como chaves capazes (ou não) de abrir certas portas prováveis (ou não) de serem apropriadas para organizar uma situação ou fazê-la desenvolver-se. Os conceitos, modelos, procedimentos e resultados são vistos como ferramentas úteis para desenvolvimento e evolução de convicções. O objetivo não é descobrir uma realidade externa aos atores envolvidos no processo, mas construir um conjunto de chaves que vão abrir as portas.

Assim, seguindo o caminho traçado, o facilitador vai a um contexto de tomada de decisão, procurar por hipóteses de trabalho, sob as quais as recomendações vão ser feitas, de maneira que haja uma produção de conhecimentos a respeito de como agir de forma a melhor alcançar os objetivos dos atores. Dentro do contexto, a palavra recomendação possui um sentido mais fraco do que prescrição. Segundo Roy (1993), a via do construtivismo forma a base para a ciência do apoio à decisão.

Na teoria construtivista, um problema pertence a uma pessoa, sendo uma interpretação feita por um indivíduo a respeito de um evento, conforme lecionam Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001). Se um modelo é uma construção pessoal de cada indivíduo, como é possível que um único modelo leve em consideração as interpretações pessoais de todos os membros do grupo? Então, a gestão do fogo deve ser um processo educativo evolutivo que construa nos atores uma visão social compatível com a qualidade ambiental da Chapada dos Guimarães.

As características citadas são as exigências de participação, pois ajudam na organização do pensamento, compartilhamento do conhecimento e promoção de mudanças. O construtivismo pressupõe a noção de produção de conhecimento a partir da participação dos atores do processo, onde o conhecimento é construído a partir do sistema de valor, convicções e objetivos envolvidos. (DUTRA, 2003).

Assim, conforme Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001) a obtenção de um único modelo para o grupo padece das seguintes dificuldades: como definir os critérios a serem utilizados no modelo, quando existem conflitos entre os membros do grupo; tendo definido os critérios de um modelo, como obter as funções de valor em cada critério e as taxas de substituição entre os critérios em um grupo de pessoas com percepções diferentes a respeito de uma situação; como

agregar as preferências individuais dos decisores para construir um único modelo para o grupo. Ora, o conhecimento é progressivo e, portanto, dinâmico.

Na visão construtivista, Roy (1993) demonstra que o objeto (contexto decisório do processo de gestão do fogo) e o sujeito (os atores sociais-tomadores de decisão/ intervenientes - do Comitê Estadual de Gestão do Fogo) estão ativamente comprometidos na geração de conhecimento no contexto decisório. Ressalte-se, porém, que esse trabalho surge como mais uma estratégia com outro olhar na gestão do fogo e não como uma proposta definitiva em um modelo fechado e dogmático, levando em conta nossa tendência de legislar sobre qualquer assunto.

A pesquisa abrange o estudo e definição de um modelo de Gestão do Fogo para a área de proteção e, com foco no Comitê Estadual de Gestão do Fogo de Mato Grosso, considerada como órgãos decisores colegiados e responsáveis pelo encaminhamento das questões relativas à gestão do fogo no âmbito local e regional.

No aglomerado urbano de Cuiabá e dos demais municípios onde a área de proteção está inserida, esta causa fortes impactos, eventos ainda não bem compreendidos. Toda essa relação de interação e integração traz consigo inúmeros problemas sociais, econômicos e ambientais; os dados qualitativos e quantitativos da área de estudo que se interrelacionam são escassos, o que dificulta o entendimento da dinâmica local e regional.

A sociedade local e regional pouco participa, para que possa entender melhor os problemas ambientais que afetam a todos que residem no vale do rio Cuiabá. Essa participação inicia-se pela própria vontade do ser, de saber agir, do fazer, obter informações confiáveis e compartilhadas com os atores fornecidas aos núcleos continuamente, para núcleos potenciais (escola, proprietários rurais, entidades presentes nas comunidades, entre outras), para ser o elo integrador da comunidade, amenizando as tensões culturais e o conflito de interesses.

É nesse ponto que a MCDA-C, associada ao CT e SIG, agrega-se a esse trabalho que, além de compartilhar em sua base técnica, associada a outras ferramentas, com muitos vieses expostos aqui, oferece subsídios concretos para que sejam levados a cabo, além de constituir conhecimento sobre o problema, que, bem conhecido, permite a interação e integração entre todos os atores de forma produtiva.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Na presente revisão de literatura, busca-se o conhecimento dos temas a serem abordados neste trabalho e considerados importantes no desenvolvimento da pesquisa, como o MCDA-C, associado ao CT e SIG, para o modelo de gestão do fogo. Observa-se que, na pesquisa bibliográfica, os primeiros temas servem como subsídio para o modelo de gestão do fogo a ser utilizado no desenvolvimento do presente trabalho, enquanto os demais temas tratam de uma revisão sobre os pressupostos teóricos da metodologia empregada que será detalhada nos capítulos seguintes.

3.1 O FOGO E SUA IMPORTÂNCIA NO BIOMA CERRADO

A discussão seguida de uma visão mais detalhada da geografia das savanas tropicais (cerrado) conforme distribuição da figura 1, caracteriza que esse ecossistema ocupa uma das maiores porções da área subtropical e tropical, envolve em torno de 2 bilhões de hectares. Outras informações podem ser vistas em Young e Solbrig (1993), Mistry (2000) e Bourlière (1983), entre outros pesquisadores. No Brasil, esse Bioma equivale apenas a cerca de 10 % das savanas tropicais.

Na América do Sul, o Bioma Cerrado é a maior região de savana tropical, incluindo grande parte do Brasil Central e parte do nordeste do Paraguai, leste da Bolívia conforme Ab'Sáber (2003, 1967). Faz limite com outros quatro Biomas brasileiros: ao norte, encontra-se com a Amazônia; a leste e a nordeste, com a Caatinga; a leste e a sudeste, com a Mata Atlântica e a sudoeste, com o Pantanal. Nas áreas de contato, estão as faixas de transição ou ecótonos.

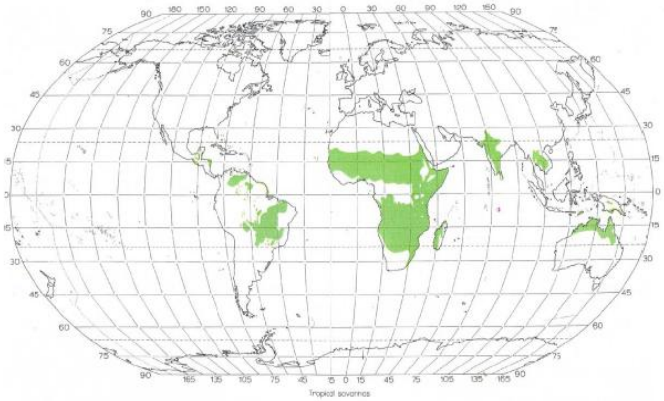


Figura 1 - Mapa da distribuição geográfica das savanas tropicais terrestres.
Fonte: Adaptado de Young e Solbrig (1993).

Esse Bioma estende-se por aproximadamente 24% do território brasileiro, ou seja, 2.036.448 km^2, enquanto sua área nuclear (área *core*) abrange o Distrito Federal e outros dez estados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Figura 2).

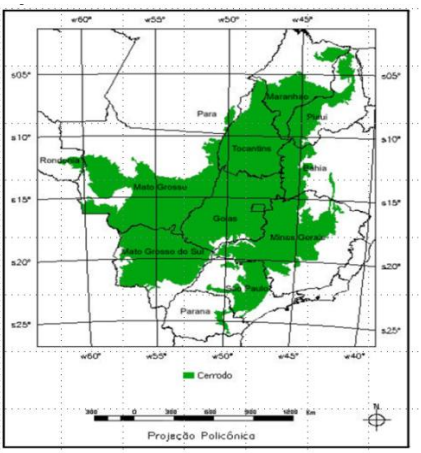


Figura 2 - Distribuição do Bioma Cerrado nos Estados da Federação
Fonte: Pereira Jr. (1992) e França (2000).

Em praticamente quase todos os estados brasileiros existem ainda "encraves", e os mais expressivos são: Campos de Humaitá e Campos do Puciarí (Amazonas), Serra dos Pacaás Novos (Rondônia), Serra do Cachimbo (Pará) e Chapada Diamantina (Bahia). Nenhum outro bioma sul americano possui tantas zonas de contatos biogeográficos tão distintos, conferindo-lhe um aspecto ecológico único. (BRASIL, 2006).

No domínio em foco, uma área que compreende o espaço biogeográfico pode ser definida como um grande mosaico de paisagens naturais em que prevalecem diferentes fisionomias de savanas estacionais. Coutinho (2000) explica que a diversidade de fitofisionomias é resultante da diversidade de solos, topografia e climas que ocorrem no Brasil Central.

O Cerrado, com mais de 50% de sua área original completamente ocupada por atividades produtivas, abriga uma enorme biodiversidade, para a qual ainda faltam informações e estimativas mais precisas sobre sua ocupação e destruição (BRASIL, 2006). Entre outras razões, enquanto para a Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e a Caatinga existem programas governamentais de conservação ambiental em andamento, observa-se que somente através de legislação específica, ter-se-á alguma estratégia governamental especialmente orientada para a sustentabilidade do Cerrado. (BRASIL, 2006).

Entre os biomas brasileiros, o Cerrado, é o mais ameaçado em termos de perda de cobertura vegetal e da secura do ambiente, o que também se deve à susceptibilidade climática, que condiciona o tipo de vegetação. No cerrado, os processos de degradação, mais que a ocorrência de incêndios e queimadas, deve-se à interferência antrópica no bioma que se caracteriza pela desfiguração da paisagem, fragmentação dos *habitats*, erosão dos solos, poluição dos aquíferos, assoreamento dos rios, aberturas de estradas, construção de cidades e expansão da malha urbana, dentre outros eventos.

A discussão dos impactos do fogo no Cerrado[1] vem ocorrendo desde o trabalho clássico de Saint-Hilaire (1975), Warming (1908), Coutinho (2002) entre outros, e tais estudos permitem uma avaliação generalizada da questão como explica Vicentini (1999). Para esse autor, os dados obtidos do Cerrado brasileiro ainda são poucos e alguns

---

[1] A ocorrência de fogo por causas naturais é elemento constituinte de alguns ecossistemas em Biomas Brasileiros, em especial no Cerrado, do qual grande número de espécies vegetais depende para reprodução e crescimento e que as queimadas são comuns na Região do Cerrado; alguns autores, como Vicentini (1999), indicam que sua ocorrência, nessa Região, data de 32 mil anos, sendo nesse período, provavelmente, de origem natural.

indicam ocorrências isoladas de fogo e, portanto, insuficientes para se determinarem suas possíveis frequências e/ou regimes, como se observa em outros ecossistemas.

No entender de Feltran-Barbieri (2004), o Cerrado pode ser considerado um bioma piroclímace (pirogênico), cuja estrutura demanda que o fogo seja periódico regular, e que a intensidade das queimadas produza efeitos diversos. Sendo assim, o fogo é considerado um distúrbio cíclico de longo período (Figura 3).

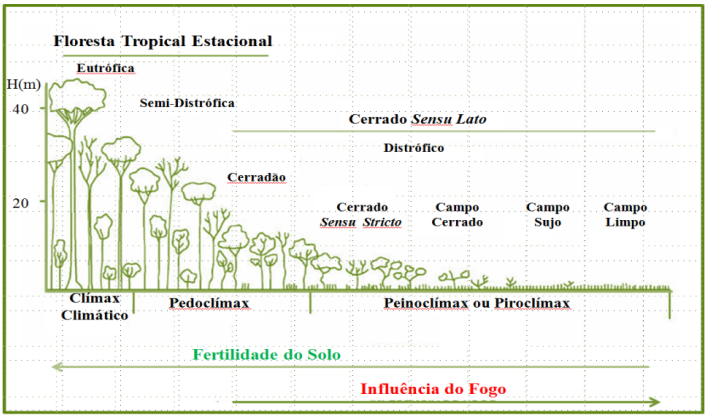


Figura 3 - Influência da frequência de queimadas e tipos dos solos nos estabelecimentos das diferentes fisionomias do Domínio Cerrado.
Fonte: Adaptado de Coutinho (2000).

O uso do fogo é frequentemente analisado de forma simplificada, ou seja, oriundo de um desastre pontual, antropogênico, sendo resultado de alterações socioeconômicas operadas no mundo urbano e rural e de escala recente. O Cerrado, na região centro sul de MT, tema central da discussão, tem sido constantemente dilapidado, e o homem utiliza, frequentemente, a ferramenta mais poderosa e de fácil utilização à sua disposição: o fogo. O fogo, se bem que presente de forma natural e cíclica na evolução de alguns ecossistemas, enxerga desta forma e através da mão humana, aumentada de forma drástica a sua incidência.

Tradicionalmente, o fogo pode ser visto como alternativa econômica viável para agricultores e fazendeiros da região da área de proteção e tem se constituído também num dos principais agentes de transformação da paisagem natural. Muitas vezes, ele é gerador de prejuízos econômicos ao turismo, fauna e flora, à saúde, etc.. Os agricultores da área de proteção utilizam o fogo por considerá-lo um

meio prático para diversas finalidades.

A ocorrência de fogo por causas naturais ou culturais é elemento constituinte de alguns ecossistemas em Biomas Brasileiros, em especial no Cerrado, do qual grande número de espécies vegetais depende para reprodução e crescimento[2]. Agee (1993) alerta sobre alguns efeitos ecológicos da exclusão deliberada do fogo. Já na vegetação, os resultados obtidos seriam tão devastadores como aqueles oriundos de seu uso excessivo[3].

A ação do fogo sobre o Cerrado atinge não só a cobertura vegetal, mas também as características do solo, da fauna silvestre e da atmosfera, podendo ser altamente destrutiva em caso de incêndios florestais e queimadas. O fogo, paradoxalmente, também acarreta prejuízos para os fazendeiros e agricultores e quando escapa ao controle, queima aquilo que não era desejado.

Esses eventos sem controle desestimulam os proprietários a investirem em suas propriedades, perpetuando o domínio da degradação, em detrimento do estabelecimento de sistemas agroflorestais e do manejo florestal mais sustentável (NEPSTAD; MOREIRA; ALENCAR, 1999a; NEPSTAD et al., 2001). A premissa básica assumida é, portanto, de que não existe motivo econômico para os proprietários queimarem suas florestas ou cultivares; sendo assim, tais incêndios tendem a ser acidentais. Por isso, o fogo constitui ameaça permanente ao patrimônio natural, ao meio ambiente, à propriedade e à própria vida humana (Figura 4).

Figura 4 - Condições da Atmosfera na cidade de Cuiabá-22/09/2010.
Fonte: De olho no tempo, com informações TV Centro América.

---

[2] Agee (1998) categoriza em três estratégias a resposta das plantas com adaptações ao fogo: evasão, resistência e resiliencia.

[3] O regime de fogo é conceituado por Agee (1993) como a descrição generalizada do papel do fogo no ecossistema, e é determinado pelo tipo e intensidade do fogo, frequência, quando queimar e prognóstico.

A existência de uma fonte de ignição geralmente está relacionada à decisão humana de onde e quando queimar a vegetação, pois depende de vários fatores, inclusive ambientais, econômicos, técnicos e legais, políticos e culturais, e por ser o meio mais econômico na conversão, ou mesmo por não existirem ainda alternativas eficazes para a gestão do seu uso (NEPSTAD; MOREIRA; ALENCAR, 1999a; NEPSTAD et al., 2001).

Coutinho (1990) cita que vários aspectos do efeito do fogo na vegetação do Cerrado têm sido estudados. Portanto, vale salientar que a definição[4] entre a queima controlada (prescrita) e o incêndio florestal (fogo não desejado) é de aspecto cultural. A fronteira que os separa é definida socialmente, em função dos objetivos do ordenamento territorial; é frequentemente estreita e evolui continuamente no dizer de Payne et al. (1996).

Contudo, em um contexto de diversificação dos recursos florestais, com o incremento de pesquisa científica tanto nas regiões do Cerrado, quanto na Floresta, nota-se a importância positiva do fogo[5] (WHELAN, 1995) no meio ambiente e legitima sua reintrodução para benefício da gestão florestal. (LOTAN, 1979).

O caráter predatório do modelo agropecuário predominante no Cerrado, que ameaça a própria existência do Bioma, é o problema central da sua ocupação territorial e econômica. (LOCH; ERBA, 2007). A existência de apenas programas de conservação não é suficiente para lidar com a complexidade dos fatores envolvidos no empobrecimento socioeconômico e ambiental. Sendo assim, é importante constituir-se instrumento de política pública mais estruturante para o Bioma (BRASIL, 2006) que evidencie o interesse da sociedade pelo tema, fomentando a formação de consciência pública, de capital social e das redes sociais.

O Cerrado (BRASIL, 2006), ao contar com um programa de conservação e uso sustentável, no atual contexto, pode ser a diferença

---

[4] O Decreto *2.661 de 8 de julho de 1998*, conceituou no Art. 2º, parágrafo único que a "queima controlada como o emprego do fogo como fator de produção e manejo em atividades agropastoris ou florestais, e para fins de pesquisa científica e tecnológica, em áreas com limites físicos previamente definidos" e conceitua "incêndio florestal como o fogo não controlado em florestas ou qualquer outra forma de vegetação.

[5] Wade e Lunsford (1989) definem fogo prescrito como aplicação delibera sob condições ambientais definidas e conducentes à satisfação de objetivos de gestão específicos e bem formulados. Fogo controlado ou prescrito é frequentemente usado na literatura como sinônimo. Enquanto que a queima controlada, é uma condição necessária, mas não suficiente para a queima prescrita. Entretanto, a preocupação pelo controle da queima desvia a atenção da prescrição, que é a finalidade desta técnica.

entre continuar a ser tratada como área de exploração desordenada, ou como região de grande importância ambiental, social e econômica, merecedora de atenção pública e política mais permanente.

Quanto ao uso de instrumentos de gestão ambiental e ordenamento territorial, torna-se fundamental o planejamento estratégico participativo, na elaboração de diagnóstico dos principais problemas e suas origens, e assim para a definição de ações prioritárias. Um grande desafio para o programa seria de fomentar o capital social (rede social), orientado para a proteção do Bioma, a valorização da biodiversidade e dos recursos naturais e a promoção das comunidades locais que dele dependem.

Pode-se pensar, por exemplo, que os atores responsáveis pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo (Figura 5) coincidam suas ações e que fomentem a gestão do fogo, em articulação com atores de outras áreas de interesse, como a biodiversidade, produção agrícola, pecuária, as comunidades locais, dentre outras.

Figura 5 - Programa Mato Grosso Unido Contra as Queimadas/2011.
Fonte: Fonte: <http://preservemt.com.br>. Acesso em: 2011.

Essa condição é necessária para que se elaborem políticas públicas como respostas para a degradação dos recursos naturais na APA da Chapada dos Guimarães, através da regulação ou planejamento da ocupação e uso da terra.

Trata-se de investir no fortalecimento institucional dos órgãos

públicos, das organizações sociais e comunidades envolvidas, de levantar e tornar disponíveis informações sobre o Bioma, tendo em vista as ações que levam a um controle maior sobre a dinâmica de desmatamento, dos incêndios florestais e queimadas, além de estimular atividades produtivas com menor impacto socioambiental negativo. Nesse sentido, uma das iniciativas mais importantes foi à elaboração do Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado – Programa Cerrado Sustentável. (BRASIL, 2009).

3.2 A NECESSIDADE DA INTEGRAÇÃO E USO DE NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS À GESTÃO DO FOGO

Nesse cenário hodierno, os incêndios florestais e as queimadas são, sem qualquer sombra de dúvida, uma das sérias ameaças à natureza. O estudo desse fenômeno e a análise de parâmetros que condicionam sua ocorrência e recorrência, distribuição espacial e temporal, podem contribuir para o seu conhecimento e, desta forma, permitir a sua prevenção e diminuição das suas funestas consequências.

O conhecimento científico e tecnológico, adquirido ao longo da história da humanidade, sustentou o desenvolvimento das sociedades, dando na maioria das situações uma contribuição significativa para a resolução dos problemas. No entanto, quanto aos incêndios florestais e queimadas, em particular em Mato Grosso, as diversas contribuições geradas pelos sistemas nacionais e internacionais de ciência e inovação tecnológica (salvo alguns casos) pouco têm sido incorporadas no dia-a-dia dos gestores da área estratégica e operacional.

Perante essas evidências, poder-se-ia pensar mais uma vez que a questão central na problemática dos incêndios, no caso de Mato Grosso, possa ser a escassez de investimento financeiro; contudo, todos os dados indicam o contrário: o esforço financeiro foi realizado, questiona-se o seu emprego. Entretanto, têm-se gasto avultadas quantias na compra de inadequados meios de combate aos incêndios florestais, pagamento de diárias a brigadistas e funcionários públicos, em detrimento do investimento que proporcione uma gestão do fogo efetiva, visando o planejamento estratégico e o ordenamento territorial.

Atualmente, a conjuntura no contexto decisional mostra que o uso indiscriminado do fogo vem degradando os recursos naturais. Esse descaso, aliado à carência de pesquisas sobre a gestão do fogo no estado

de Mato Grosso, promove um reducionismo do conhecimento científico e induz a postura passiva dos gestores públicos e privados. Sendo assim, produz-se um efeito de carência, pobreza das mais elementares, provocando uma pressão por áreas de interesse das comunidades locais na sua de preservação e conservação.

A força dos impactos, a interconexão dos recursos e perda na resiliência do ambiente natural constituem as principais características que fundamentam a preocupação com a gestão do fogo. Os esforços direcionados à gestão do fogo, através das melhores tecnologias disponíveis, possibilitam maior compreensão do contexto decisional, além de permitir mais flexibilidade na integração de métodos que, entre outros, permitem a atuação nas causas que dão origem ao problema.

Não obstante, o fogo pode ser usado como um modo de gestão do espaço territorial. As aplicações dessas tecnologias, com essa forma de abordagem, podem ser definidas como a gestão do fogo em condições ambientais que permitam alcançar os objetivos específicos para o gerenciamento do fogo.

Nesse sentido, a integração da MCDA-C, associada aos princípios do CT e ao SIG, pode ser utilizada para geração de mapas estratégicos de apoio à decisão, tais como localização de estradas, rede elétrica, corpos d'água, núcleos urbanos, atividade econômica, área de proteção ambiental, escolaridade, renda familiar e também na obtenção de mapas de risco de incêndios, ou seja, mapas que apontem regiões com maiores ou menores probabilidades de ocorrência de incêndios.

3.3 GESTÃO DO FOGO

Fernandes (2002) nos mostra que o fogo proveniente da queima da vegetação, principalmente após as atividades humanas de origem agrícola e urbana, é o fator de perturbação mais generalizado em ecossistemas terrestres. Para Bond e Van Wilgen (1996), é um importante determinante das tendências globais de desflorestação e reflorestação.

O fogo é importante, pois controla os padrões de vegetação e a biodiversidade, a escala da paisagem e desempenha um papel crucial em processos ecológicos, como a regeneração, crescimento e mortalidade da vegetação, decomposição e ciclo de nutrientes, hidrologia e atividade da fauna (BROWN, 2000a). É importante compreender não somente a

caracterização do tipo de incêndio e a quantificação de sua intensidade, mas também os vários processos relacionados com o avanço desse evento adverso.

Para Giglio e Kendall (2001), a crescente demanda por informações sobre a ocorrência de queimadas, sua frequência e abrangência e os impactos decorrentes desse evento são fatores responsáveis por uma grande parte dos avanços tecnológicos obtidos nas últimas décadas, principalmente no desenvolvimento tecnológico de satélites aplicados à observação da Terra, para monitorar os fenômenos naturais ou antrópicos, com abrangência local, regional ou global.

Considerando o desenvolvimento tecnológico extremamente dinâmico, e os novos incrementos das demandas por dados de desmatamento e focos de calor (sobretudo com o advento das discussões sobre anormalidades climáticas), surgiu uma prioridade maior em relação à questão de integração das bases de dados para geração de cenários sobre as ocorrências desses eventos não desejados.

Para isso, desenvolveram-se sistemas de predição de comportamento do avanço do incêndio, na tentativa de predizer a forma do incêndio e a velocidade de propagação para o seu controle e supressão e também a melhor compreensão e dimensão dos efeitos provocados pelo fogo no meio ambiente. Os sistemas de predição de queimadas existentes atualmente são basicamente ferramentas computacionais e baseiam-se na combinação de modelos matemáticos concebidos para oferecer apoio à atividade específica do processo de descrever o comportamento do avanço da frente de incêndio.

Maiores detalhes sobre os sistemas relacionados à detecção e monitoramento dos incêndios florestais, desde o seu primórdio, podem ser vistos em Gisborne (1936), Deeming et al. (1977), Bradshaw et al. (1984), Burgan (1987), Macedo et al. (1985), Alexander (1982), Beall (1967), Van Wagner (1970, 1975, 1987), Cheney (1991), Chandler et al. (1983), Carrega (1991), Bovio et al. (1994), Burgan et al. (1998) e, Rothermel (1972).

Os trabalhos atuais baseiam-se no modelo de Rothermel (1972), e, a partir deles, outros países iniciaram as suas pesquisas sobre o assunto. Devido à complexidade do problema físico dos incêndios florestais, buscou-se o desenvolvimento de sistemas integrados, que utilizam abordagens tecnológicas para criar perspectivas de análise, possibilitando uma maior compreensão do fenômeno. Tais sistemas descrevem o comportamento do avanço da frente de incêndio e muitos desses trabalhos partiram da utilização de modelos desenvolvidos em

países como os Estados Unidos da América do Norte e a Austrália.

São modelos baseados em elementos que fazem parte de três sistemas: o combustível, o clima e as condições físicas do ambiente, interagindo entre si de forma complexa. A limitação existente no uso desses modelos refere-se aos fatores relacionados ao combustível para definição de parâmetros de entrada. Além dessas diferenças, existem ainda os aspectos relacionados com os ecossistemas formados nas áreas que apresentam características fisionômicas e ecológicas bastante distintas. Ecossistemas tropicais têm sofrido modificações profundas na sua população vegetacional, devido ao aumento da interferência do homem por meio de desmatamentos e queimadas, tornando-os mais suscetíveis ao fogo.

Por exemplo, entre os índices de susceptibilidade ao fogo, existem os que utilizam somente dados meteorológicos e aqueles que também incorporam dados vegetacionais e antrópicos. Os parâmetros meteorológicos relacionados à umidade da vegetação variam em curto prazo de tempo, sendo de caráter diário. Índices de susceptibilidade mais antigos utilizam apenas esse tipo de dado, tais como o Angstrom, desenvolvido na Suécia em 1942; o Nesterov, criado na Rússia em 1949 e o Monte Alegre, desenvolvido no Brasil em 1972. (TURNER et al., 1961; SOARES, 1985).

Os índices que utilizam simultaneamente múltiplos parâmetros tiveram impulso com o advento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que permitiram a utilização de dados de naturezas diversas com maior resolução espacial e temporal. Entre esses índices, citam-se: *McArthur´s Fire Danger Meters* (MK5), lançado em 1968 na Austrália (NOBLE et al., 1980); *National Fire Danger Rating System* (NFDRS), desenvolvido pelo Forest Service (FS) dos EUA, lançado em 1972 (DEEMING et al., 1974, 1977); *Canadian Forest Fire Danger Rating System* (CFFRDS), desenvolvido pelo *Canadian Forest Service* (CFS, 1999); Risco de Fogo (RFC), desenvolvido pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Brasil, lançado em 1998. (SISMANOGLU et al., 2002).

Alguns índices de susceptibilidade ao fogo foram desenvolvidos para aplicação em áreas mais restritas, como o Firetool (PIVELLO; NORTON, 1996) e o Mapeamento de Risco de Incêndio (FERRAZ; VETTORAZZI, 1998), desenvolvidos no Brasil; e o BEHAVEPLUS, criado nos EUA pelo FS (FS, 2002). Os índices não acumulativos consideram apenas valores diários dos parâmetros.

Exemplos desse tipo de índice são Angstron (CIANCIULII,

1981) e Lourenço (LOURENÇO, 1991); dentre os acumulativos que utilizam registros de dados anteriores, citam-se Nesterov (CIANCIULII, 1981), Fórmula de Monte Alegre (SOARES, 1972)[6] e Logarítmico de Telitsyn (TELITSYN, 1970), entre outras abordagens.

Em uma abordagem mais recente, é necessária também uma base de registros históricos de incêndios florestais e queimadas em um período significativo, pois sua determinação ocorre a partir de estudos de correlação, dinâmicos ou de curto prazo. Esses estudos baseiam-se em parâmetros variando de forma quase contínua, como o estado da vegetação e as condições meteorológicas.

A maior suscetibilidade ao fogo ocorre devido à gradual alteração na estrutura da vegetação tropical e nas condições hidrológicas, aumentando a capacidade de inflamabilidade da vegetação e consequentemente elevando o nível de risco de incêndio. O índice de risco ou perigo de incêndio constitui uma tentativa de quantificar a probabilidade de o fogo ocorrer e se propagar quando existe uma fonte de ignição.

No Brasil, a gravidade do problema levou o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), apoiados pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) em 1989, a elaborar e programar um Programa Emergencial de Controle de Derrubadas e Queimadas na Amazônia Legal, que resultou em expressivos ganhos no tocante à redução da prática de queimadas no ano subsequente. (BRASIL, 1991).

O trabalho desenvolvido pela extinta Comissão Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais originou a atual legislação que rege as atividades do setor e foi responsável junto ao IBAMA pela instituição do Programa de Prevenção e Combate ao Incêndio Florestal (PreveFOGO). Esse programa é responsável pela definição e execução da política de controle de incêndios florestais e queimadas no País. (SOARES, 1994).

Em 1993, após o grande incêndio florestal ocorrido em Roraima, o Governo Federal criou o Programa de Prevenção e Controle de

---

[6] O primeiro trabalho que avaliou as variáveis meteorológicas para previsão de perigo de incêndio na vegetação foi realizado por Soares (1972) que desenvolveu a fórmula de Monte Alegre (nome da fazenda onde foi realizada a coleta de dados) no Paraná. Para o desenvolvimento da expressão, foram utilizadas as seguintes variáveis meteorológicas: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação, déficit de saturação do ar, diferença entre a temperatura do ar e o ponto de orvalho e número de dias sem precipitação maior que 10 mm (medidas de cinco a trinta dias antes de cada ocorrência de fogo).

Queimadas e Incêndios Florestais na Amazônia Legal (PROARCO) que, em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE), estabeleceu um sistema de monitoramento e previsão climática para identificar as áreas de maior risco de incêndios florestais na região. (SOUZA et al., 2003).

A modelação do perigo de incêndio florestal, ao reunir e conjugar os parâmetros tidos relevantes permite identificar as áreas mais problemáticas nessa óptica, servindo de suporte na deliberação de ações que possibilitem a redução daquele perigo numa perspectiva de prevenção. Por outro lado, permite ainda a hierarquização da periculosidade dos incêndios com base na sua localização, sendo assim um instrumento de apoio na tomada de decisões e estratégias de combate e a mitigação.

Para acompanhar tais eventos e apoiar o planejamento das atividades de controle e fiscalização, o IBAMA opera, junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), um sistema de monitoramento de fogo baseado no uso intensivo das tecnologias de geoprocessamento. Além desses sistemas, existem dois outros programas similares no Instituto Nacional de Meteorologia e Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), cujos resultados são disponibilizados diariamente pela Internet.

O sistema de suporte à tomada de decisão do SIMEPAR inicialmente foi concebido pela *Christian Albrechts University*, Alemanha (SCHOPPENHORST, 2002) e posteriormente adaptada e customizada pelo Instituto Tecnológico SIMEPAR, e denominado *FIRESIG*, especificamente para atender atividades do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e coordenadoria da Defesa Civil do Paraná. De acordo com Deppe et al. (2004), para ser utilizado em outros tipos de desastres ambientais e fornecer informações em tempo quase real, de alta resolução temporal, média resolução espacial, além do aspecto de abrangência regional.

Nos últimos anos, tem-se observado o desenvolvimento de índices de risco[7] por métodos integrados que combinam o mapa de combustíveis, variáveis meteorológicas e informações relacionadas com a biomassa, para detectar alterações na inflamabilidade dos

---

[7] O índice de risco de incêndios é a medida da probabilidade da ocorrência de incêndios em urna determinada *área* sendo resultado de fatores constantes e variáveis, os quais afetam o início, a propagação e a dificuldade de controle de incêndios. Este índice de risco pode ser avaliado e adaptado às regiões de interesse, considerando-se variáveis meteorológicas, tipo de vegetação, topografia e fatores associados ao homem.

combustíveis. Para isto, são integrados dados de satélite com redes de estações meteorológicas de alta densidade.

No Brasil, citam-se também os trabalhos de Santos (2004) e Schroeder (2001)**,** que utilizam dados do sensor *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR), para determinar e identificar índices de risco de queimadas e padrões climatológicos para ocorrência de incêndios. Com esses dados, são gerados os Índices de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI), determinada a partir de imagens obtidas pelo sensor *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) que fornece informações do aspecto da vegetação a serem usadas no cálculo da umidade do combustível.

Existem duas linhas de pesquisas[8] relacionadas à detecção e monitoramentos dos eventos de queimadas: a primeira refere-se à detecção dos focos de calor, geralmente associada a fogos ativos, utilizando as bandas espectrais da região do infravermelho termal (JUSTICE et al., 2002; GIGLIO et al., 2003; PERGOLA; MARCHESE; TRAMUTOLI, 2004; LI et al., 2005); a segunda linha está relacionada à espacialização das queimadas, que se concentram na quantificação de extensão das áreas afetadas por esse evento, geralmente utilizando bandas espectrais da região do visível e/ou associadas às bandas espectrais da região do infravermelho termal. (PEREIRA; SETZER, 1996; DOMENIKIOTIS et al., 2002, ROY; LEWIS; JUSTICE, 2002; STOPPIANA et al., 2003; GITAS; MITRI; VENTURA, 2004; SILVA; SÁ; PEREIRA, 2005).

Partindo desse pressuposto, observa-se que o Sistema de Informações Geográficas associado a outras metodologias é uma ferramenta útil para a Gestão do Fogo, pois possibilita gerar mapas temáticos que identificam as áreas da região com maior ou menor vulnerabilidade, o que permite ao gestor a tomada de decisão para reduzir a ocorrência dos eventos não desejados.

No Estado do Mato Grosso, a atual ocupação e uso do espaço territorial está relacionada a algumas ações e políticas governamentais de incentivo ao povoamento humano e econômico da região, a partir da década de 1970, que podem ser resumidas nas "terras sem homens para homens sem terra" e "ocupar para não entregar", e atualmente na tentativa de controle e solução dos impactos ambientais e sociais

---

[8] Batista (2004) comenta que o Sistema de Detecção de Incêndio Florestal[8] corresponde a uma série de atividades cujo propósito é descobrir; localizar e notificar a existência de um incêndio florestal a uma agência pública responsável, para que então considere as ações mais adequadas para sua supressão, a fim de evitar maiores danos econômicos e ecológicos.

gerados no processo de ocupação.

E ainda, por estar localizado na região da Amazônia Legal, apresenta características especiais para o entendimento das relações entre o uso e a ocupação das terras e a incidência das queimadas, pois congrega em seu território uma importante diversidade ambiental, sócio econômico aliado aos diferentes processos de colonização e da origem dos colonizadores.

Associados ainda à ausência de políticas públicas e ações governamentais eficientes, tanto para subsidiar e gerenciar, os processos de ocupação do espaço, quanto para coibir os exageros e abusos do mesmo, o Governo Federal permitiu que nas últimas décadas o processo de ocupação se intensificasse de forma rápida, desenfreada e desordenada. Entretanto, a elevada incidência de focos de calor e queimadas, associada à acelerada dinâmica de uso e ocupação do solo observadas nas diversas regiões de Mato Grosso, nas últimas décadas, atingiram proporções alarmantes, despertando a atenção das autoridades públicas e da sociedade em geral.

A gestão do fogo no Estado de Mato Grosso traduz-se por regras de comando e controle, pois as queimadas ditas irregulares não são tratadas somente de forma administrativa com a aplicação de multas, inexistindo ações proativas nos períodos de estiagem. A vegetação torna-se um meio de propagação de fogo, e o homem é o maior responsável pelas queimadas. Todas as regiões do Mato Grosso se tornam áreas de alto risco para ocorrência de queimadas e incêndios florestais de grande proporção.

Em função da recorrência desses eventos negativos por políticas, estratégias e ações de monitoramento e controle das queimadas, foram propostas campanhas publicitárias no decorrer desse período, com a intenção de conter as ações humanas impactantes sobre áreas de vegetação natural remanescente, tais como o cerrado, o pantanal e a floresta tropical úmida, apresentando um resultado nada animador. O controle e a prevenção de queimadas são exercidos pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, aprovados pelo *Decreto Estadual nº 7.436*, de 12 de abril de 2006, que propõe remodelar as ações de prevenção e combate às queimadas em Mato Grosso.

O Comitê tem a finalidade de executar o Programa Estadual de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais, instituídos pelo *Decreto Estadual nº 6.958* de 29 de dezembro de 2005. Entre outras iniciativas, o Governo do Estado Mato Grosso instalou o Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional do Estado de

Mato Grosso através do *Decreto Estadual nº 2.716 de 03 de agosto de 2010.*

Ainda no caso mato-grossense, o "fogo posto" constitui ainda a causa de grande número de incêndios, cujo resultado conjuga interesses que envolvem, nomeadamente, pretensões de alteração do uso ou ocupação do solo. A área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães também sofre pesadas perdas ecológicas, em função dos incêndios florestais e queimadas, que atingem seu território quase sempre a partir de queimadas praticadas em propriedades situadas no interior da APA e nas limítrofes.

Além disso, o desenvolvimento de um modelo de predição de incêndios, aplicado à gestão do fogo, apresenta grande dificuldade, principalmente pelas incertezas associadas ao comportamento humano com relação ao fogo. Pyne (1995) comenta sobre o medo e a antipatia que se tem em relação ao uso do fogo, geralmente associados ao homem urbano e tecnológico; o receio de usá-lo e a tentativa de suprimi-lo são metas atuais.

Apesar dos avanços tecnológicos dos recursos voltados para a supressão dos incêndios florestais, sua maior eficiência depende de um planejamento estratégico para utilizá-los. Um modelo capaz de predizer a ocorrência de incêndios no dia-a-dia para domínios de interesse resultaria em definir políticas públicas inovadoras e a distribuição de recursos para a gestão do fogo mais eficiente, além de reduzir custos, danos e perdas.

3.4 MÉTODO MCDA-C, O CADASTRO TÉCNICO E O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: FERRAMENTA CONJUGADA PARA A GESTÃO DO FOGO

Nas instituições, o processo decisório vem rapidamente sendo transformado movido pelo avanço da tecnologia da informação bem como pela democratização do acesso às comunicações. O trânsito das informações nas instituições foi devido aos velozes meios de comunicação para uma sociedade cada vez mais exigente, onde as tomadas decisões são cada vez mais céleres, precisas e concisas Nas instituições, porém, essa estratégia conduz em direção a mudanças permanentes de paradigma, induzidas pela pesquisa e inovação tecnológica e, principalmente, nos modelos de gestão (de processos e de

produtos) e sua constante evolução.

Tomar uma decisão é um processo que ocorre a todo instante no cotidiano do indivíduo. Segundo Bana e Costa (1995), tomar uma decisão, apesar de fazer parte de nossa vida diária, é uma tarefa complexa e controvertida, porque geralmente temos que escolher entre muitas ações, avaliar essas ações e considerar tudo o que implica uma tomada da decisão. Ora, uma atividade do tipo decidir, que engloba múltiplas dimensões, perspectivas e objetivos, e o balanceamento desses fatores na mente do indivíduo, mesmo de forma desorganizada, levam-no a decidir sobre uma situação.

Os gestores (atores sociais) tomam decisões continuamente nas instituições e normalmente se comportam como especialistas em decisão, equívoco caracterizado pelo número expressivo de decisões e que geralmente apresenta um resultado não desejado. Nas decisões corporativas, em grande parte a intuição é responsável pela construção da sua escolha final, e as decisões baseadas na intuição não consideram, de forma adequada, todas as informações disponíveis aos decisores. Assim, as evidências que deveriam influenciar a escolha não são os elementos determinantes do processo decisório. A intuição é o ato em que o decisor processa parte ou todas as informações que possui de maneira automática e rápida, sem se conscientizar dos detalhes envolvidos no problema.

De acordo com Furlan (1991), no processo de apoio à tomada de decisão, a informação é o recurso básico da decisão. A decisão em conduzir um levantamento de recursos naturais, por exemplo, deve vir como resposta à demanda por dados e informações significativos, cuja utilização está fundamentada em fins claros, definida e sempre voltada à recomendação de resolução de problemas já existentes ou para evitar que aconteçam. A informação não representa um fim em si mesmo, mas é um meio eficaz de se chegar a resultados positivos conforme Furlan (1991).

Nos diversos campos de pesquisa, existe hoje uma tendência de buscar novas tecnologias, saberes, formas e análises que minimizem alguns problemas locais. Nesta pesquisa priorizam-se os problemas relacionados aos incêndios florestais e às queimadas, ao ordenamento territorial, a importância do dado, a informação, o conhecimento e a capacidade de julgamento como subsídios essenciais à tomada de decisão.

Para que as decisões dos gestores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo sejam tomadas com rapidez e qualidade desejadas, os decisores

do Comitê deveriam dispor de um sistema de comunicação, que permita a rápida circulação de dados da informação e do conhecimento, fato concreto e indispensável ao suporte de novas formas de olhar essa temática. Ao se considerar a interrelação entre os três elementos citados e efetuar a sua análise, tendo como foco os incêndios florestais e queimadas na área de proteção, pode-se inferir que os dados por si só não significam conhecimento útil para o apoio à tomada de decisão, constituindo-se apenas o início do processo, que ocorra através da aprendizagem como bem exposto por Bana e Costa (1995).

O desafio apresentado aos gestores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo é o de transformar dados em informação e informação em conhecimento, além de possuir capacidade de julgamento para usá-los com sabedoria, minimizando as interferências individuais na construção do processo de transformação. Assim sendo, o gestor deve ter a consciência de que o maior desafio não é o de obter os dados, as informações e os conhecimentos, mas a aceitação de que, no processo de codificação/decodificação, as distorções ocorrem, mas existem formas para amenizá-las. Diferentes atores diante de um mesmo fato tendem a interpretá-lo de acordo com seus modelos mentais, provocando dados diferentes sobre o mesmo fato.

Quando da tomada de decisão pelos atores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, é importante ter disponíveis dados, informações e conhecimentos, mas esses normalmente estão dispersos, fragmentados e armazenados na cabeça dos indivíduos e sofrem interferência de seus modelos mentais. Nesse instante, o processo de criação e o trabalho em equipe podem desempenhar papéis relevantes para resolver algumas dificuldades essenciais no processo de apoio à tomada de decisão. Contudo, no processo de negociação, pode-se buscar o consenso que permitirá prever a adequação dos planos individuais de ação em função do convencimento, e não da imposição ou manipulação, visando ao estabelecimento de um pensamento comum (ANGELONI, 1992), que consiste em considerar o ponto de vista de cada um, para que as decisões tomadas nas organizações tenham um nível de qualidade superior. O processo decisório passa então do nível individual para o nível de equipe.

Pelo trabalho em equipe, segundo Gutierrez (1999), pode-se obter o maior número de informações e perspectivas de análise distintas, sendo validada a proposta mais convincente no confronto argumentativo dos demais, e estes devem considerar de alguma forma, como os outros indivíduos percebem e interpretam tal situação. (ÉDEN et al., 1983).

No entender de Éden et al. (1983), o processo de resolução de problemas em grupo beneficia-se das diferentes interpretações dos decisores, resultando numa compreensão mais abrangente sobre o contexto decisório. Pode, contudo, ser vítima do pensamento de grupo, como definido por Janis (1982), que perde sua oportunidade de fazer uso da habilidade cognitiva de seus membros, pois busca a complacência e concordância total, já que, segundo Éden et al. (1983), a decisão em grupo é muito valorizada pela administração.

Muitas vezes, de forma exagerada, considera-se que qualquer resultado do trabalho em grupo é bom. Segundo Sfez (1984), a decisão é assim considerada como um sistema linguístico, um processo essencialmente coletivo, no qual impera a multirracionalidade, ou antirracionalidade, caracterizada pela interferência das diferenças individuais na coleta e interpretação da informação, impossibilitando a existência de apenas uma decisão - "a correta" - pois não existe decisão perfeita.

Se não existe uma única alternativa para determinada situação de decisão, onde fica a racionalidade? Para diminuir as interferências individuais, um dos caminhos sugeridos é o da decisão em equipe de forma colegiada. A ação da tomada de decisão é antes de tudo uma atividade humana, sustentada na noção de juízos de valores. Quando os problemas se tornam cada vez mais complexos, a decisão se caracteriza como uma atividade que engloba múltiplas dimensões, perspectivas e objetivos.

Em principio, as decisões tomadas em equipes tendem a ser mais sólidas que as tomadas individualmente, e, apesar de, normalmente, demandarem mais tempo, não se pode deixar de considerar o papel que exerce a tecnologia. As novas tecnologias exercem um papel essencial, tanto na comunicação e no armazenamento dos dados, das informações, quanto na integração dos tomadores de decisão. Além disso, exercem enorme potencial para o compartilhamento do conhecimento, e o tomador de decisão pode associar a experiência passada de outras pessoas ou organizações e aprender com elas e se transformar em informações ou conhecimento.

As novas tecnologias, quanto ao papel social, têm sua importância revestida em obter resultados que permitirão diagnosticar e fazer prognósticos, cujas tendências, que poderão ser corrigidas ou melhoradas, bem como as causas e efeitos, devem ser conhecidas e entendidas. Sem essa compreensão, corremos o risco de cometer erros graves como agentes sócios da construção do espaço geográfico. Assim,

as necessidades de tomada de decisão ocorrem nas atividades do processo de administração e gerenciamento onde as situações exigem.

Quando esse processo apresenta elevada importância, seja pela quantidade de variáveis a serem avaliadas, pelo volume de recursos envolvidos ou pelos riscos envolvidos, deve estar baseado em informações disponíveis e consistentes, em critérios reais e conhecidos e em modelos analíticos conhecidos. Nos processos de tomada de decisão, cabe ao tomador de decisão identificar suas necessidades para atingir determinado objetivo, enquanto o analista, utilizando um conjunto de ferramentas, deve orientar o processo de tomada de decisão, pôr a responsabilidade final da decisão contínua por conta do decisor. (BANA E COSTA, 1995a).

Um elemento essencial para esse processo de tomada de decisões é a expectativa de um comportamento individual maduro, tanto social quanto moral. O resultado é um confronto entre a complexidade evitável e inevitável dos modelos tradicionais e comunicativos de gestão. Os gestores públicos ou privados, frequentemente, enfrentam a tarefa de classificar, analisar e organizar informações disponíveis a respeito de escolha de possibilidades e hierarquizar prioridades. Entretanto, tal escolha pode ser um número de alternativas de planos, lugares para a construção, de renovação, implantação de procedimentos, dentre outras, e uma forma atrativa de lidar com esse tipo de tarefa, utilizando técnicas multicritério, capazes de avaliar um número discreto de alternativas através de critérios explicitamente formulados.

A associação de novas metodologias, como a MCDA-C, com o apoio do Cadastro Técnico e Sistema de Informações Geográficas, faz-se necessária para um conhecimento do meio em que se inserem as problemáticas e, com esse conhecimento, poderá haver aplicação de ações mais precisas. Pressupõe-se que o uso de melhores tecnologias disponíveis na gestão do fogo, onde os avanços tecnológicos possibilitam uma maior flexibilidade na associação de métodos de pesquisa, conduz à obtenção de uma visão mais adequada da problemática ambiental.

3.4.1 Cadastro Técnico

A participação do cadastro na estrutura administrativa dos estados, em qualquer regime de governo, é uma prova contundente de

sua universalidade e importância dentro do sistema de publicidade territorial, onde seu uso é corrente. O cadastro é um sistema de informação territorial normalmente baseado em parcelas, que registra interesses sobre a terra, como direitos, restrições e responsabilidades segundo a declaração sobre cadastros redigida pela Federação Internacional de Agrimensores (FIG) em 1995.

As relações do cadastro com as demais instituições públicas e privadas dependem da legislação de cada país, o sistema deve ser sustentado por dois pilares: o estado, que utiliza para o planejamento e administração, e o usuário, que busca garantir seus direitos conforme lecionam Loch e Erba (2007), e a democratização do acesso aos meios de comunicação por toda a população legitima a relação governo-sociedade. Tradicionalmente, essa relação governo-sociedade, que ocorria nas repartições públicas, passou a ser a distância, promovida pelo acesso a novas tecnologias de informação, tornando possível acessar os mais diversos tipos de serviços amplamente distribuídos aos usuários.

De acordo com Loch e Erba (2007), um bom cadastro é aquele que contribui para a distribuição equitativa das cargas tributárias, promove a segurança da propriedade-raiz e cria bases para o planejamento urbano e regional. As estruturas cadastrais não sofreram impactos somente nos aspectos administrativos, mas também na infraestrutura tecnológica utilizada para organizá-las, segundo os autores citados. Essa ideia abriu espaço para o que hoje se denomina CTM, e passa a contemplar, além dos aspectos econômicos, físicos e jurídicos tradicionais, os dados ambientais e sociais do imóvel e das pessoas que o habitam.

Essa estrutura ocorre de acordo com os autores citados, a partir da integração de instituições como o registro de imóveis, a Prefeitura (por exemplo, através das secretarias municipais), as empresas de serviços e todas aquelas instituições que desenvolvem atividades referidas no território. Entretanto, é bastante comum que se considere o CT apenas uma visão cartográfica, uma jurisdição, ou como um mapa que mostra sua estrutura fundiária e traz informações de diversos mapas temáticos. O CT não trata apenas de medidas cartográficas, pois integra as variáveis que caracterizam o uso e a ocupação da parcela e as mais diversas atividades econômicas e sociais das comunidades que nela habitam.

Para Loch e Erba (2007), quando se estrutura um CT, o objetivo é gerar e disponibilizar um número significativo de produtos, maior dos

que produziam os cadastros imobiliários, beneficiando um elevado número de usuários, o que atende perfeitamente aos propósitos da gestão do fogo. Portanto, essa forma de registro contempla, além dos aspectos econômicos, físicos e jurídicos tradicionais, os dados ambientais e sociais do imóvel e das comunidades locais que ali residem e desempenham suas atividades laborais.

A multifinalidade do cadastro é alcançada na medida em que ocorre a integração de dados, e as instituições assumem a responsabilidade de trabalhar também com as bases sociais, econômicas, ambientais. Importância do CT como caminho viável e sustentável para a gestão do fogo no território.

Segundo Loch e Erba (2007), as experiências internacionais mostram que a questão da potencialidade profissional, o civismo e o respeito do cidadão de uma região determinada passam pela mentalidade que se incute no ser humano, desde os primeiros anos escolares, pois fazem questão de mostrar às gerações vindouras o que eles têm de bom e suas potencialidades.

O desconhecimento da legislação tem frequentemente originado tensões sociais e conflitos do uso e ocupação do espaço territorial, que muitas vezes, provocam prejuízos econômicos e sociais afetando o indivíduo e, por conseguinte a comunidade local como um todo. A gestão do fogo mais participativa ocorre a partir de um processo educativo, em que o poder público expõe ao cidadão e às comunidades todas as realidades do município, dando-lhe condições de avaliar ou, no mínimo, verificar a realidade nas diferentes localidades.

Quando se detêm informações espaciais representadas através de mapas temáticos, no intuito de mostrar a realidade física espacial para a comunidade, torna-se mais fácil compreender e apoiar desde as lideranças até o morador mais simples, para coibir solicitações políticas de mudanças que levariam ao uso e ocupação do espaço territorial minimizando situações de risco futuro. (LOCH; ERBA, 2007).

A gestão do território para fins de gestão do fogo requer o acompanhamento sistemático da dinâmica dos fenômenos que interferem no espaço físico urbano ou rural e exige mapas temáticos da área estudada, em escala compatível à análise pretendida, elaborados em diferentes épocas (por exemplo, série histórica dos focos de calor relacionados à vegetação, ao relevo e período do ano), de maneira que os decisores do Comitê Estadual da Gestão do Fogo visualizem o presente e entendam, através da análise, as mudanças temporais conforme os autores acima citados.

Os mais diversos tipos de mapas temáticos gerados pelo CT são os principais e mais eficientes dados para o planejamento. E o surgimento de novas tecnologias exige do Comitê uma atualização constante para que continue utilizando as tecnologias adequadas para um determinado propósito. Portanto, o CT é um meio lógico e padronizado de relacionar bases de dados alfanuméricos e cartográficos pertencentes a diferentes instituições segundo os autores citados.

Assim, as ações conjunta e participativa permitem gerar um ciclo virtuoso através de uma visão que avalie e priorize as características regionais: rural e urbanas de uma circunscrição, e identificar os problemas de demarcação fundiária, direito à propriedade, tensões técnicas e políticas, aspectos econômicos, sociais e ambientais relevantes, os conflitos quanto ao uso e ocupação do solo, propor e definir políticas públicas de incentivo ao setor produtivo coerente, entre outros tantos aspectos.

O CT poderá fornecer aos órgãos governamentais, entidades privadas, proprietários rurais, entre outros, dados e informações cartografadas e/ou georreferenciada, sobre os recursos humanos e naturais e possibilidades de um desenvolvimento local ou regional integrado. São identificadas as formas de atuar e agir junto com a comunidade, além das características peculiares importantes do espaço social e territorial identificável como história e identidade locais.

Com esses dados socioeconômicos e ambientais do CT, o gestor do Comitê Estadual de Gestão do Fogo baseia-se com maior subsídio para conduzir o processo de construção de um modelo de gestão do fogo para então propor ações de geração de conhecimento, formação de gestores e o desenvolvimento local sustentável da comunidade. Desse modo, o CT, pode resgatar a percepção dos atores e facilitador envolvidos no contexto decisório, as suas potencialidades individuais e coletivas.

Portanto, o cadastro se transforma em uma importante ferramenta na integração e interação das potencialidades nas diversas instituições públicas, privadas e representações comunitárias visando à conjugação de atores e indutores sociais, econômicos e ambientais. Desempenha, também, um papel fundamental na análise socioambiental, uma vez que permite a parametrização de modelos explorados de planejamento e gestão, garantindo a legitimação na obtenção de dados, sem desconsiderar aspectos físicos, sociais, ambientais e políticos envolvidos na região avaliada. (RENUNCIO, 1995).

Por meio do cadastro, o Comitê Estadual de Gestão do Fogo pode

promover e facilitar a formação de uma série histórica de focos de calor, de áreas desmatadas, dos eventos da comunidade local (desde a sua história), identidades dos projetos, atores envolvidos, ações, resultados, erros e acertos, entre outros. Será mais prático para os decisores do Comitê, a partir dos dados cadastrais, integrar e interagirem com outros programas de gestão, na esfera social, ambiental e econômico, incorporando experiências de outras equipes interdisciplinares/multidisciplinares.

Nesse caso, em particular, o cadastro em função das informações que possui, servirá de instrumento de apoio à tomada de decisões, principalmente na gestão do fogo, seja ambiental, físico, social ou econômico, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais, por meio de um bom planejamento do uso da terra, conforme proposto por Ratia (2002). Um sistema de informações ambientais é essencial para a gestão do fogo, e sua utilidade depende da atualização, precisão e acessibilidade a um grande número de usuários que legitime a sua democratização, pois este é o principal instrumento de gestão e planejamento territorial, segundo Lima et al. (2000).

O CT assume um importante papel em ambientes de crescentes conflitos sociais, tensões políticas, culturais e técnicos legais, na medida em que possibilita explicitar formas de uso e ocupação do espaço territorial quanto ao uso atual e futuro, em relação ao planejamento participativo e adaptativo, considerando a atividade humana, a movimentação das populações, movimento populares, as comunidades locais e os aspectos técnicos e legais, como explica Zampieri, Loch e Braga (2002). Além de todo esse investimento na caracterização físico-espacial da parcela, existe a segunda parte que é a identificação quanto ao uso e ocupação do solo, do proprietário, de sua cultura, dos seus hábitos e seus conhecimentos, gerando-se assim o cadastro socioeconômico.

Na Chapada dos Guimarães - Mato Grosso, nesse contexto, considerando-se os crescentes conflitos sociais, tensões culturais e econômicas em relação ao uso do fogo não prescrito, podem ser de grande utilidade no auxílio ao seu gerenciamento. O cadastro de usuários de recursos naturais reflete a situação corrente de novas áreas para agricultura e pecuária, turismo, assentamento rurais, bem de uso da água em determinada bacia hidrográfica. São identificadas as formas de atuar e agir junto com a comunidade, como também características peculiaridades e importantes do espaço social e territorial identificáveis como história e identidades locais.

Sob essa ótica, Couto (1996) considera o banco de dados um instrumento para promover a utilização integrada das informações dispersas em diferentes instituições e órgãos. O processo usa informações, pouco ou parcialmente utilizadas, e promove a atualização e geração de informações complementares àquelas já existentes. Essa situação cria uma mudança de paradigma que transforma o cadastro como via importante de conhecimento de valores nos quais se baseiam os impostos, para os conceitos de informação territorial temática, organizada sobre uma base, parcelaria orientada a usos múltiplos como planos de desenvolvimento, ordenamento territorial, prevenção de assentamentos irregulares, recuperação de mais valias, entre outros.

Pode-se dizer que existe justiça social somente quando todos têm direitos iguais e respeitados, princípio que deve ser aplicado também quanto ao acesso às informações que definem o espaço territorial onde se vive. Nesse processo, o primeiro problema enfrentado pelo poder público é a falta de informações espaciais que identificam o território da sua jurisdição, seja federal, estadual ou municipal. (LOCH; ERBA, 2007).

Segundo Loch e Erba (2007), para que ocorra, a justiça social deve ser construída, quando se conhece a situação socioeconômica da população e sua distribuição geográfica. Cabe ao poder público realizar o mapeamento, com riquezas de detalhe de todo o espaço territorial na sua circunscrição, bem como as informações materiais e imateriais das comunidades locais. Quando o poder público tem a localização, o endereço e a verdadeira função de cada parcela e dos seus habitantes adquire capacidade de interpretar a realidade local do espaço territorial.

O CT resgata potencialidade da rede social de trabalho, segundo Arns (2003), formada por um sistema de atores interdisciplinares e interinstitucionais, integrando e fazendo-os interagirem com os processos em andamento de outros projetos públicos desenvolvidos em outras localidades. Assim, a situação de desconhecimento de dados físicos e espaciais é condicionante para a solução dos problemas pela restrição das possibilidades do fogo no espaço territorial e de uma melhor proposta de gestão do uso do fogo frente aos eventos não desejados.

Esses dados valiosos, instrumentos auxiliar de gestão do fogo, devem atender ao conhecimento da realidade e identificação de problemas, permitindo a elaboração de propostas alternativas para a viabilidade socioeconômica e ambiental da região estudada. Os cadastros são importantes componentes de diferentes sistemas de

infraestrutura de dados espaciais, que produzem informações essenciais para as decisões relacionadas à Gestão do Fogo. Um dos principais problemas hoje enfrentado pelo Comitê é a falta de informações especiais que identificam o espaço do território onde as pessoas vivem.

3.4.2 Sistemas de Informações Geográficas

O advento do Geoprocessamento digital deu grande impulso às metodologias de tratamento e integração de dados diversos, como os geográficos e os censitários. Em particular, os sistemas de informação geográfica (SIG's) permitem a integração e análise de planos de dados distintos. (BURROUGH, 1986; CROSTA, 1992; CÂMARA et al., 1996b).

Os SIG's surgiram na década de 1960, a partir do avanço da informática, da geografia e da cartografia. Sua historia é relativamente recente, e essa tecnologia aplicada ao SIG teve um incremento muito importante e acelerado desde o seu inicio. Atualmente, observam-se sistemas acessíveis com ampla e variada utilização nas mais diversas áreas do conhecimento, como explicam Erba e Piumetto (2007).

Para esses autores, os SIG's são sistemas que permite visualizar dados geográficos e alfanuméricos em forma conjunta e integrada, administrar a informação geográfica por temas em distintos tipos e formatos e desenvolver análises espaciais de como obter informações. De modo geral, são identificados como aplicativos contendo ferramentas que permitem fazer mapas e interagir com eles, mediante consultas sobre determinado espaço territorial. No caso do SIG, a informação está vinculada ao aspecto geográfico, evidenciando sua relação com os dados estratégicos, sua análise e/ou com a representação dos mesmos em formas de mapas temáticos.

Existe uma grande quantidade de definição de SIG, muito delas com distintas orientações, segundo a importância com que os autores definem os diferentes aspectos dessa tecnologia. Entre as definições, podemos citar: Aronoff (1989), Star e Estes (1990), Cowen (1988) e Carter (1989), cujas definições expostas são alguns exemplos de tantas que existem e podem ser encontradas em sites web, bibliografia e artigos técnicos.

Certamente, a característica mais importante dessa ferramenta é a capacidade de integrar uma grande quantidade de dados existentes em

outros programas oriundos de outras fontes alfanuméricas e gráficos e obter a descrição do espaço geográfico em forma muito detalhada e mais precisa quantos a dados existentes. As definições de SIG podem conter termos como a tecnologia, sistemas e ferramentas, e, segundo o ponto de vista analisado, podem abranger qualquer uma das definições.

No entender de Erba e Piumetto (2007), de início desenvolveram-se aplicativos especializados, destinados a usuários com necessidades especiais, e que requeriam o aporte significativo de recursos financeiros na aquisição de *hardware* e na capacitação de técnicos especializados. Os SIG's são ferramentas amigáveis e de fácil manuseio e somados a uma crescente variedade de aplicativos que podem ser selecionados segundo as necessidades práticas do usuário e em função da sua capacidade econômica. Permitem ainda uma alta integração com outros sistemas e bancos de dados, possibilitando sua personalização por meio da programação, e assim ocasiona uma maior difusão da tecnologia, melhores respostas e aplicações dos SIG's, além incluir mais usuários e instituições que utilizam essa ferramenta.

Os aplicativos SIG possuem funções para a elaboração de produtos cartográficos, ainda que não seja sua função principal. Segundo Erba e Piumetto (2007), sua aplicação está mais relacionada à gestão e análises da informação geográfica para a resolução de problemas completos da realidade. Pode-se afirmar, então, que os SIG's são ferramentas de suporte ao processo de tomada de decisão, seja em um projeto ou em uma instituição do tipo do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, que utilizam componentes geográficos e a bases de dados para gerar uma visão mais completa e adequada da realidade.

Para Loch e Erba (2007), a evolução tecnológica nas áreas da fotogrametria e sensoriamento remoto, particularmente sistemas de informações geográficas (SIG), permite obter uma cartografia de melhor qualidade a menor custo, favorecendo o desenvolvimento de bases cartográficas de detalhes e a atualização e geração de novas cartas temáticas. Praticamente, todos os procedimentos geotecnológicos são aplicáveis às necessidades cadastrais, e escolher o mais apropriado é fundamental, pois, embora a eleição devesse estar condicionada principalmente pela escala, normalmente o fator econômico dita as regras.

A evolução tecnológica nas áreas de fotogrametria e sensoriamento remoto, mormente Sistemas de Informações Geográficas (SIG), segundo esses autores, permite obter cartografia de melhor qualidade a menor custo, o que favorece o desenvolvimento de bases

cartográficas de detalhe e a atualização e geração de novas cartas temáticas a um custo acessível aos mais diversos usuários. São ferramentas auxiliares que permitem parametrizar modelos de planejamento e visualizar os dados de forma gráfica ou cartográfica, tornando-os de mais fácil compreensão em comparação com os tabulares ou de relatórios. De acordo com Loch e Erba (2007), a concepção dos cadastros modernos como sistema de informação georreferenciada permite um tratamento conjunto dos elementos gráficos que ilustram o território e os elementos semânticos que o definem dentro de cada âmbito de conhecimento, e os produtos gerados atendem a todas as demandas públicas e privadas.

Ressalte-se que tais tecnologias de informação permitem integrar, por meio de redes eletrônicas, as camadas de informações entre todos os geradores e usuários, dando a cada um as atribuições de domínio daquela que lhe corresponde, mantendo os poderes de cada instituição e permitindo que se consolide a integração. Assim, surge a necessidade de se criar um ciclo virtuoso, sinérgico entre as diversas instituições públicas e privadas, que permitam compartilhar os investimentos e beneficiar a todos. Esse, aliás, deveria ser o objetivo maior do Comitê Estadual de Gestão do Fogo.

Portanto, não é imprescindível ter equipamentos computacionais sofisticados, mas sim a boa vontade dos gestores públicos e privados para compartilhar a informação (com ou sem equipamentos), evitando duplicidade de dados e aporte de recursos humanos e financeiros, e assim permitindo que todos os atores possam gerar novas camadas temáticas que proponham resolubilidade a problemas específicos, desmitificando a ideia de que o sistema cadastral possui um único proprietário.

Ao longo dos anos, a evolução tecnológica tem atingido todas as áreas do conhecimento e, com particular ênfase, as disciplinas envolvidas com a atividade cadastral. Dessa forma, os cadastros atuais permitem um tratamento conjunto dos elementos gráficos que ilustram o território e os elementos semânticos que o definem dentro de cada área de conhecimento.

Entretanto, a informática, com a possibilidade da geração de bancos de dados relacionais e cartografia digital, veio a facilitar a agregação e a geração dinâmica de diferentes produtos temáticos, facilitando o acesso dos usuários e reduzindo custos financeiros, úteis aos objetivos estratégicos do Comitê Estadual de Gestão do Fogo.

Entretanto, os SIG’s, segundo vários autores, são ferramentas que

auxiliam na parametrização de modelos de planejamento e permitem visualizar os dados de forma cartográfica, de fácil compreensão por parte dos usuários. Caso os SIG's sejam utilizados para gerenciar dados cadastrais, recebem o nome de Sistemas de Informações Territorial (SIT), e possuem a capacidade básica de tratar relações espaciais entre objetos geográficos, com diversas projeções cartográficas.

Para Loch e Erba (2007), entre as funções principais de um SIT encontram-se as de integrar dados espaciais, censitários e de cadastro, de imagens de satélite, redes de pontos e modelos numéricos do terreno; utilizar uma base única de dados; cruzar informações através de algoritmos para gerar mapeamentos temáticos, bem como consultar, recuperar, visualizar e permitir saídas gráficas. Os SIT's são muito apropriados para relacionar dados provenientes de diferentes fontes, bem como gerenciá-las por meio de camadas, facilitando, dessa forma, sua organização e distribuição, o que reforça a importância do georreferenciamento das parcelas e de todos os elementos urbanos e rurais na estruturação de um CT.

Com esses dados socioeconômicos e ambientais do CT, os decisores ou os facilitadores, como proposto por Arns (2003), terão maior subsídio para conduzir o processo da construção de um modelo de gestão do fogo, além de proporem ações de geração de conhecimento, formação de gestores e o desenvolvimento local sustentável da comunidade. O cadastro pode resgatar as características do sistema de atores, decisores e facilitadores envolvidos e suas potencialidades individuais e coletivas.

A informação gerada pelos SIG's sobre o espaço geográfico não é um recurso exclusivo dos geógrafos, cartógrafos e ambientalistas, pois contempla outros profissionais, técnicos e especialistas de distintas áreas de conhecimentos, interagindo em equipes de trabalho multidisciplinares para o desenvolvimento de projetos segundo Erba e Piumetto (2007), que podem ser aplicados na gestão do fogo.

Os SIG's são ferramentas multifinalitarias, utilizadas por muitos setores governamentais, como saúde, educação, segurança, demografia, propaganda, etc; Não são sistemas isolados e se relacionam de uma maneira muito direta com outras tecnologiae, como os sistemas que administram bases de dados, produtos oriundos da teledetecção (imagens de satélite e aerofotografias), GPS, programas de desenho assistido por ordenador CAD, pacotes estatísticos, utilitários de conversão de coordenadas, entre outros.

Um grupo de trabalho que utiliza o SIG, por exemplo, para a

resolução de um problema complexo como a gestão do fogo, preserva-o como uma ferramenta; entretanto, para uma instituição responsável pela gestão do fogo e tomada de decisões o SIG é um sistema de informação. Portanto, ao se pensar em um sistema de informação, mentaliza-se a informática, os computadores, um ambiente digital de trabalho, um aplicativo que suporta o funcionamento de uma instituição de qualquer tipo e tamanho. No contexto desta pesquisa, considera-se como SIG todo sistema que permite modelar o espaço geográfico, estruturar cadastro multifinalitário digital e realizar análises espaciais, com o fim de dar suporte à tomada de decisão na definição da gestão do fogo.

Numa instituição como o Comitê Estadual de Gestão do Fogo, onde se utiliza o SIG, a finalidade do sistema pode ser algo diferente, como expõem Erba e Piumetto (2007). Se bem que, ao dar suporte aos processos de tomada de decisão e sua função principal, também se observam implementações destinadas à investigação científica ou a gestão operativa de serviços públicos, entre outros casos. Contudo, para muitos especialistas, a finalidade do SIG é clara e contundente, e distintas circunstâncias têm apontado usos inadequados dessa tecnologia, que desaproveitam suas verdadeiras capacidades e as inversões em *hardware*, *software*, dados e capacitação.

Uma forma de diminuir as frustrações e os problemas e conhecer os componentes de um SIG é compreender suas funcionalidades, de maneira que se possa dimensionar corretamente o projeto de implementar o seu uso. Quanto ao SIG aplicado ao CTM, deve-se ter em conta que grande maioria dos cadastros é parcelaria. Essa forma de registro do território se inicia na época analógica e continua até a época digital, quando a informação cadastral passa a ser administrada em um ambiente SIG. Entretanto, quando esses sistemas são utilizados especificamente para administrar dados cadastrais são denominados de SITs, conforme explicam Loch e Erba (2007).

O SIT é um sistema orientado a apoiar toda a gestão da instituição cadastral, sendo muitas vezes utilizado em cadastros territoriais, exclusivamente como aplicações de inventário. Atualmente existem importantes esforços para que os cadastros troquem o enfoque de seus implementados, transformando os SITs em ferramentas de apoio à gestão do fogo e não exclusivamente suporte da função de geração e produção de dados de eventos negativos. Essa visão é coerente com as necessidades do CTM

O SIG, por meio de instrumentos computacionais do geoprocessamento, permite estabelecer o evento estudado de

determinadas correlações, no sentido de transformarem dados quantificáveis em informações que poderão ser trabalhadas tanto de modo quantitativo quanto qualitativo. Tais representações podem servir como auxílio aos analistas do Comitê Estadual de Gestão do Fogo que as informações serão utilizadas como apoio à tomada de decisões de suas ações em diferentes dimensões de tempo e espaço, em um contexto de planejamento local.

Além disso, também se apresenta o SIG como ferramenta de suporte ao gerenciamento de informações para o processo de tomada de decisão, sendo que os objetivos a serem observados centram-se nas condições ambientais compreendidas por variáveis políticas, econômicas, ecológicas, sociais, entre outras. Se a utilização do SIG for feita objetivando a produção de novas informações e diferentes maneiras de visualização para uma equipe, de preferência multidisciplinar, que vise atingir metas claras e definidas ou mesmo planejá-las, ela é de imensa valia, devido a sua capacidade de integrar dados de diversas fontes, modelar, analisar e compartilhá-los com todos os usuários.

SIG não pode e não deve representar um fim em si mesmo, mas uma ferramenta útil para atingir-se uma meta. A elaboração de um modelo de análise para SIG, com o propósito da gestão do fogo, e que leva em consideração uma enorme variedade de dados envolvidos, tem que se basear em ferramentas robustas de análise que permitam o seu processamento de forma rápida e precisa. A utilização do SIG, quando associado ao CT, possibilita a geração de novas informações (conhecimento) que podem subsidiar o Decisor na tomada de decisão quanto à gestão do fogo no território.

O CT é a ferramenta necessária para parametrização das variáveis utilizáveis, planejamento regional ou local, fornecendo os dados de entrada, estrutura e os objetivos do SIG. Analisando-se a realidade local, é imprescindível que tais sistemas tenham sua difusão ao longo de toda a região, em virtude da dificuldade de se planejar, integralmente, uma área tão extensa, facilitando seu acesso a toda a comunidade local, de acordo com Erba e Piumetto (2007).

O papel do SIG, na implementação de modelos de tomada de decisão espacial e para Jankowski (1995), não se restringe a encontrar alternativas viáveis; é também auxiliar, tomador de decisão a designar pesos de prioridade aos critérios de decisão, avaliar as alternativas viáveis e visualizar os resultados de sua escolha. A tecnologia de SIG permite a integração de métodos para tomada de decisão, permitindo aos decisores modelar com ferramenta para gerar cenários de um

determinado espaço territorial em função de apoio a uma decisão. Um exemplo da atualidade seria sobre a temática socioeconômica e ambiental e suas relações com a realidade local.

A possibilidade em efetuar simulações ou explorar diversos cenários, antes de efetuar investimentos, ou antes, de programar planos ou ações é uma das principais vantagens da aplicação do SIG na gestão do fogo, porque o SIG permite uma integração de dados espaciais de diversas fontes com bancos de dados de diferentes campos de estudo.

3.4.3 MCDA-C

O processo de tomar uma decisão é algo que ocorre a todo o momento no dia-a-dia do indivíduo. Para Bana e Costa (1995), tomar uma decisão, apesar de fazer parte de nosso cotidiano, é uma tarefa complexa e controvertida, pois geralmente temos que escolher entre muitas ações, avaliá-las e considerar tudo o que implica a tomada de decisão. Já, segundo Zeleny (1982), tomar uma decisão pode ser um esforço para resolver o dilema dos objetivos conflituosos, cuja presença impede a existência de uma "solução ótima" e nos conduz a procurar uma "solução de melhor compromisso”. Ressalta, ainda, a importância dos métodos Multicritério como instrumentos ao apoio à tomada de decisões.

Segundo esse autor**,** decisão, de forma geral, é um problema que, em face de um conjunto de objetivos, há de se considerar um conjunto de soluções possíveis, alternativas, programas e ações potenciais que estão explícita ou implicitamente definidos, e entre os quais se pretende escolher a melhor ação. Sendo assim, tomar uma decisão em uma circunstância mais complexa envolve um repertório de pontos de vista, valores, opiniões e convicções acerca da realidade.

A decisão, segundo Roy (1985), é elaborada de forma mais ou menos caótica, baseando-se em confrontações permanentes, de preferências de diferentes atores ao longo das interações sucessivas. O decorrer dessas confrontações e interações constitui o processo de decisão. Assim, a gestão do fogo também é caracterizada por mais critérios subjetivos do que por vários critérios objetivos, surgindo então a necessidade de um novo olhar sobre o problema. E, nessa nova abordagem, existem os modelos que incorporam vários critérios: objetivos e subjetivos, que são conhecimentos como modelos de apoio

à decisão multicritério (MCDA-C).

O MCDA-C é capaz de organizar a complexidade, incluir considerações subjetivas e sintetizar informações e julgamentos, bem como uniformizar conhecimentos, e o objetivo da análise Multicritério é o esforço de problemas de decisão nos quais diversos pontos de vista devem ser levados em consideração, pois podem ser conflitantes. Como leciona Roy (1996), a decisão global é elaborada de maneira menos caótica, com base na confrontação permanente de preferência de diferentes atores (decisores), ao longo de interações simultâneas e/ou sucessivas em lugar entre os intervenientes no seio dos campos de interesse e poder em que se movimentam e agem.

A partir dessas confrontações e interações, constitui-se o problema de decisão. E, segundo Bana e Costa (1992), o apoio à decisão é a atividade daquele que, servindo-se de modelos claramente explicitados e mais ou menos formalizados, procura obter elementos de resposta às questões que se colocam a um interveniente num processo de decisão, elementos esses concorrentes a esclarecer a decisão e normalmente a recomendar, ou simplesmente a favorecer um comportamento de natureza a aumentar a coerência entre a evolução do processo por um lado, os objetivos e os sistemas de valores desse interveniente, por outro lado.

Ao adotar o modelo construtivista, segundo Roy (1993), conceitos, procedimentos, modelos e resultados são elementos de auxílio aos decisores para organizar o contexto decisório e melhorar o entendimento da situação. Ao invés de definir uma solução (a exemplo do caminho axiomático), o processo decisório estrutura recomendações aos decisores, para que possam ter mais segurança na tomada de decisão.

No modelo construtivista, poderão ocorrer várias soluções para um mesmo problema, de acordo com os valores dos decisores na interpretação de determinado contexto decisório. A abordagem orienta-se a partir de uma visão construtivista do conhecimento, considerando conceitos, procedimentos, modelos e resultados, para auxiliar os decisores a organizar o contexto decisório e melhorar o seu entendimento a respeito da situação. Busca também refletir o juízo de valores dos decisores sobre determinados problemas, não com o objetivo de prescrever uma solução, mas apoiar o processo de decisão como explica Roy (1993).

Entende-se que as soluções decisórias, inicialmente, não estão claras e que emergem do caos ao final de um processo de interação e

aprendizagem dos intervenientes. A ideia do construtivismo visa integrar a perspectiva de que as decisões são a tradução dos valores do(s) decisor(es), com a necessidade de uma interação que efetive a comunicação e a participação dos atores em todas as fases problemáticas do apoio à decisão, o que levará ao grupo um crescente nível de conhecimento e domínio a respeito do problema.

O modelo construtivista tem-se apresentado como o mais adequado, integrando o paradigma da aprendizagem para conduzir um estudo de apoio à decisão. A formulação que se dá a um problema não pode se basear unicamente em valores objetivos e deve ser um processo evolutivo de interação entre os atores do processo que vai colocando ordem ao caos do problema, na medida em que o estudo avança. Ainda, por sua natureza construtivista, a MCDA-C gera conhecimentos para os indivíduos envolvidos direta ou indiretamente nas decisões organizacionais segundo Roy (1993).

Assim, é possível dizer que a MCDA-C possibilita uma compreensão mais abrangente dos aspectos relevantes para o indivíduo e a organização em um dado contexto, além de capturar e incorporar os valores, crenças e percepções individuais e coletivas. O construtivo busca, juntamente com os intervenientes no processo decisório, construir e lançar mão de um conjunto de instrumentos disponíveis, um modelo mais ou menos formalizado que permita avançar no processo de apoio à decisão de forma coerente com os objetivos e valores do decisor.

Pressupõe-se, ainda, que haja uma atitude crítica sobre esses instrumentos, sobre as hipóteses e os métodos de trabalho a serem usados no processo decisório. Pressupõe-se, ainda, que haja uma atitude crítica sobre os instrumentos de estruturação usados no processo decisório, e que as hipóteses sobre os métodos de trabalho durante o processo de apoio à decisão sejam fundamentadas na convicção construtivista. O modelo permite levar em conta os aspectos subjetivos de um grupo de decisores, onde existem relações de conflito, segundo Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

Conforme os ensinamentos de Roy (1996), um indivíduo ou um grupo de indivíduos são atores que participam diretamente ou indiretamente do processo decisório, por meio de seu sistema de juízo de valores, os quais influenciam diretamente ou indiretamente na decisão. O sistema sustenta, em profundidade e de forma mais implícita, os julgamentos de valor de um indivíduo ou de um grupo. No contexto decisional, ele é formado por um sistema de atores que buscam em conjunto atender às necessidades de um modelo de gestão

do fogo e encontrar alternativas de soluções a partir da visão do próprio sujeito da ação. MCDA-C consegue atender às especificidades de cada organização, sendo capaz de ajustar-se à sua cultura, estilo de gestão e valores, em oposição a uma exigência de adequação da organização à configuração da metodologia, o que usualmente ocorre.

MCDA-C tem sido empregada em diversos estudos relacionados ao planejamento urbano e ambiental, como: definição de áreas mais adequadas para instalação de empreendimentos, análise de risco ambiental, análise de sensibilidade ambiental, como proposto por Figueiredo (2000), e planejamento de uso das terras, planos diretores, entre outras. A fim de apresentar uma metodologia que auxilie o processo em Apoio à Decisão para a Gestão do Fogo, apresenta-se o uso do método MCDA-C, que permite realizar escolha envolvendo vários critérios muitas vezes conflitantes.

3.4.3.1 Definição do Método Proposto

A Pesquisa Operacional Tradicional utiliza uma grande variedade dos métodos de avaliação de alternativas de problemas com um único critério, cada um deles apresentando suas vantagens e desvantagens e deixando de considerar diversos aspectos tidos importantes pelos atores do processo decisório, em se tratando de situações complexas. Assim, as abordagens tradicionais não atendiam mais às necessidades das organizações, e a consideração de múltiplos variáveis, simultaneamente, tornou-se imperativa; em constante mutação, surgiu então a MCDA-C, segundo Petri (2005).

A MCDA-C tem como propósito gerar conhecimento entre os envolvidos no processo do contexto decisório, mediante interação constante e investigativa, mostrando ser uma ferramenta bastante robusta para lidar com situações complexas. O aprendizado pode ser aplicado tanto para uma situação de avaliação de desempenho, quanto para identificar ou construir, bem como representar aquilo que os envolvidos julgam relevantes em determinado contexto. (PETRI, 2005).

A escolha da metodologia a ser utilizada para dar suporte ao modelo de gestão do fogo será orientada na perspectiva de promover a participação dos tomadores de decisão, em que uma das principais contribuições é o aprendizado. Esse aprendizado é proporcionado pela utilização de uma ferramenta estruturada para a análise do problema em

questão e envolve um grau significativo de complexidade, finalizando a avaliação de desempenho das ações potenciais geradas no decorrer do processo decisório.

A seguir, sob possíveis bases do trabalho de Petri (2005), apresenta-se uma análise comparativa com resumo de suas características das abordagens que utilizam métodos Multicritério e poderiam ser utilizadas para solucionar o problema de pesquisa apresentada no Quadro 1 a seguir, com o nome característico das abordagens e seus propósitos.

Abordagem	**Propósitos**
Multicritério de tomada de decisão (MCDM)	Leva, implicitamente, em conta as **preferências** do decisor, enquanto analisa as alternativas reais explícitas em busca da solução ótima. Faz prescrições.
Multicritério em apoio à decisão (MCDA)	Concede ao decisor meios para ajudá-lo a **compreender** a resolução de problemas, representados por critérios conflitantes ou não, e ao final do processo são feitas recomendações.
Multi-attribute Utility Theory (MAUT)	Considera que uma dada ação contribui para **utilidade** dos decisores, relacionando ao aspecto levado em conta em um determinado critério.
Subordinação ou Outranking	Considera **limiares de preferência** apresentados por meio de faixas, ou seja, quando o decisor não tem condições de determinar um valor entre *a* e *b* sabe-se que tem, mas não consegue externalizar, sua preferência.
Programação Linear Multi-Objetivos (MOLP)	O propósito desta abordagem concentra-se em **otimizar** simultaneamente mais de uma função objetivo.

Quadro 1 - Resumo das características das abordagens que utilizam métodos Multicritério
Fonte: Petri (2005, p. 145)

Dentre as abordagens listadas acima, a que melhor se adequou ao propósito da presente pesquisa foi a escolha do MCDA-C, por ser capaz de auxiliar na construção (estruturação) da proposta. Considerando o contexto de tomada de decisão em grupo (Comitê Estadual de Gestão do Fogo) para o modelo de gestão do fogo, a escolha considerou a

necessidade da construção de um modelo multicritério, para avaliação de alternativas em relação a outras abordagens usadas no quadro acima. Portanto, considera-se fundamental a utilização de uma metodologia capaz de integrar, durante o processo de decisão, valores objetivos e subjetivos dos decisores.

O resultado desejado é o desenvolvimento do conhecimento da problemática pelos próprios atores de um processo decisório complexo, que se traduz na aceitação de que as recomendações feitas não podem ser vistas como única solução possível, mas como uma solução fundamentada e compartilhada por aqueles inseridos no processo. Dessa forma, a proposta da pesquisa para a abordagem da Gestão do Fogo adota o método MCDA-C, como instrumento de suporte para um Modelo de Gestão do Fogo para a área de estudo associado a outras ferramentas como o CT e o SIG.

3.4.3.2 Os Métodos de Análise Multicritério

Os métodos multicritério foram desenvolvidos, no campo da pesquisa operacional tradicional, a partir dos inícios dos anos 1970 como explica Bana e Costa et al. (1997). Visavam auxiliar o processo de escolher, ordenar ou classificar as alternativas e incorporar múltiplos aspectos no processo, como tentativa de superar as limitações da pesquisa operacional tradicional, onde a maioria dos praticantes é guiada pelo paradigma racionalista, conforme relata Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

A pesquisa operacional tradicional relata ainda os atores citados, e utiliza métodos de avaliação de alternativas com um único critério, na maioria das vezes, uma medida quantitativa de eficiência econômica. Esse paradigma assume um comportamento racional dos decisores, orientado para a procura da solução que considera a melhor alternativa. Assim, maximiza benefícios tangíveis ou minimiza custos em uma determinada função com um único atributo, e avalia o desempenho das alternativas segundo o critério considerado.

No paradigma construtivista, os métodos multicritério avaliam as alternativas decisional de contextos complexos do mundo real, utilizando um conjunto de critérios múltiplos e conflitantes, bem como de múltiplos atores envolvidos no processo decisório, cada um deles sendo uma função matemática que mensura o desempenho das

alternativas relacionadas a um determinado aspecto. No entender de Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001) o objetivo é a otimização dessas funções de forma simultânea. Já Sannemann (2001) considera os modelos multicriteriais como metodologias de auxílio ao decisor, na construção ou estruturação do entendimento do seu problema.

Noronha (2003 apud BOUYSSOU, 1989), enfatiza o modelo criado mediante uma abordagem Multicritério, pois ajuda a refletir de maneira suficientemente estável o juízo de valores dos decisores sobre determinado problema. Esse modelo pode servir de base para discussão, principalmente nos casos de tensões e conflitos entre os decisores, ou ainda, em situações onde os atores envolvidos ainda não possuem uma percepção clara do problema. Gonçalves et al. (2003) informam que os métodos de análise Multicritério tiveram o seu desenvolvimento mais significativo na década de 60, de onde surgiram várias escolas de pesquisa com diferentes técnicas e modelos de apoio à decisão. Existem na literatura várias metodologias para análise multicritério, e uma descrição mais detalhada desses métodos e sua aplicação foi apresentada por Zuffo (1998), entre outros autores.

São duas as correntes de pensamento que, segundo Lima (2003) e Ensslin, S., (2002), direcionaram o desenvolvimento das metodologias multicritério e, segundo Roy (1990), podem ser associadas às palavras chave “tomada de decisão” e “apoio à decisão”. Tais correntes de pensamento ou “atitudes fundamentais” foram desenvolvidas com baixo grau de interação entre elas e têm sido denominadas como a Escola Americana. Também desenvolvem os métodos denominados Multicritério de Tomada de Decisão (MCDM), bem como a Escola Europeia, com os métodos denominados Multicritério em Apoio à Decisão (MCDA).

Três aspectos distinguem essas duas correntes citadas por Ensslin (2002):

a) A postura, quanto ao reconhecimento ou não dos limites da objetividade nos processos decisórios;

b) A atitude do facilitador ao conduzir o processo;

c) O enfoque para o qual o processo é encaminhado.

De forma sintetizada, apresentam-se, no Quadro 2, as diferenças básicas mais marcantes entre Escola Europeia (MCDM) e Escola Americana (MCDA). Na presente pesquisa, a perspectiva adotada é denominada pela Escola Europeia, pois propõe uma abordagem da

Gestão do Fogo através do MCDA-C. Essa corrente busca apoiar a decisão de problemas complexos. Considera tanto elementos subjetivos quanto objetivos inerentes ao processo de decisão e influenciados pelo sistema de valor dos decisores, conforme explica Dutra (2003).

Escola Europeia	**Escola Americana**
Reconhecem a presença e necessidade de integração, tanto dos elementos de natureza objetiva quanto os de natureza subjetiva;	Reconhece apenas os elementos de natureza objetiva;
Tem por principal objetivo construir ou criar algo (atores e facilitadores em conjunto) que, por definição, não preexista;	Tem por principal objetivo descobrir ou descrever algo que, por definição, preexiste;
Busca entender o significado e o papel de um axioma específico na elaboração de "recomendações";	Busca a verdade a ser atingida por meio de um axioma que pode ser entendido como "normas para prescrever";
Preocupa-se em ajudar o tomador de decisão a entender o seu comportamento, por meio de argumentos capazes de fortalecer ou enfraquecer suas convicções.	Não se preocupa em fazer com que o tomador de decisão compreenda o "seu problema", mas, apenas, em solicitar-lhe que explicite as suas preferências.

Quadro 2 - Diferenças básicas das metodologias Multicritério entre a Escola Europeia e a Americana
Fonte: Dutra (2003, p. 164-165)

O MCDA-C pode ser enquadrado como um processo para avaliar as abordagens de avaliação de desempenho, bem como um processo para desenvolver um modelo que auxilie no sistema de avaliação e desempenho. A operacionalização dessa metodologia é realizada através de três fases sequenciais e interdependentes: estruturação (identificação e caracterização do contexto decisório), avaliação (mensuração do desempeno das ações potenciais) e recomendações (abordagem das possíveis melhorias do desempenho das alternativas avaliadas). Após essas considerações, o próximo item descreve o apoio à decisão, como a perspectiva orientadora do presente trabalho e a MCDA-C, como a metodologia possível de operacionalização.

3.4.3.3 Sistema de Apoio à Decisão

Como proposto por Roy (1993), a atividade em apoio à decisão é definida como atividade de um (o facilitador) que, de forma científica, ajuda a obter elementos de resposta a questões perguntadas pelos atores envolvidos em um processo decisório. Esses elementos ajudam a clarificar essa decisão, a fim de fornecer aos atores as mais favoráveis condições possíveis para o tipo de comportamento que aumentará a coerência entre a evolução do processo, de um lado, e as metas e/ou sistemas de valores em que esses atores operam. (ROY, 1993 apud MONTIBELLER NETO, 1996).

Nessa perspectiva, o objetivo do apoio à decisão, diferentemente dos métodos tradicionais utilizados na resolução de problemas propostos pela pesquisa operacional tradicional, não consiste na procura do que deve ser feito, mas em desenvolver conhecimento e convicções por parte dos atores sociais a respeito do contexto que envolve situação complexa, na perspectiva dos sistemas de valores e percepção desses próprios atores. Entretanto, ele se insere no processo de decisão e visa a construção de uma estrutura que auxilie os decisores a compreenderem o contexto decisório e daí partirem para a elaboração de um modelo de avaliação, a fim de construir uma abordagem interativa, construtivista e de aprendizagem, sem assumir uma posição otimizante e normativa segundo Bana e Costa (1995).

Dutra (2003), diante das definições apresentadas acima, relata:

a) O MCDA-C tem como objetivo central possibilitar, aos indivíduos envolvidos em um processo decisório, aumentar seu grau de conformidade e entendimento entre a evolução de um processo de tomada de decisão, na presença dos sistemas de valor e dos objetivos dos próprios pontos de vista;

b) O MCDA-C inclui o papel do facilitador no processo de apoio à decisão;

c) Sua preocupação central é encontrar a solução de melhor compromisso segundo a sua percepção de valor.

Decidir ou tomar uma decisão sobre alguma coisa associa-se ao conceito de processo e, portanto, é composto de várias etapas consecutivas, ligadas por relações de causa e efeito e baseadas em um sistema de valor de preferências dos atores envolvidos segundo Bana e Costa (1995). Contextualizada a definição em apoio à decisão, o item

seguinte o caracteriza-se como um sistema, e, por ser um processo aberto, influencia e sofre influência do meio. Estão, então, incluídos neste processo dois subsistemas: o dos atores e o subsistema das ações, segundo Bana e Costa et al. (1994).

Dessa maneira, o sistema do processo de apoio à decisão, pode ser vislumbrado como um sistema aberto, em que surgem dois subsistemas, conforme mostra a Figura 6, e que se interrelacionam de forma dinâmica e interativa. Neste sistema, tem-se o subsistema de atores, destacando-se seus valores e objetivos, enquanto, no subsistema das ações, destacam-se suas características, como reforça Bana e Costa (1995a).

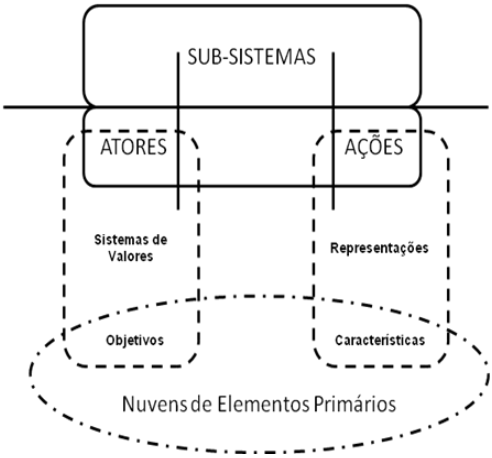


Figura 6 - Sistema de Apoio à Decisão.
Fonte: Bana e Costa et al. (1994).

O Subsistema dos atores possui uma característica de natureza intrinsecamente subjetiva, pois os atores participam do processo de decisão através de seus objetivos e sistemas de valores. Conforme Bana e Costa (1995a), o Subsistema de ações é formado pelo conjunto de representações de eventuais contribuições para a decisão global, susceptíveis de serem tomadas de forma autônoma. O subsistema das ações possui características objetivas mais concretas, intervindo na formação dos juízos de valores dos atores. Daí a referência a dois subsistemas (o objetivo e o subjetivo) que interagem ao longo do processo.

As ações, segundo Roy (1985), são representações de uma

eventual contribuição para a decisão global susceptível, em face ao estudo do avanço do processo de decisão a ser tomada de forma autônoma e de servir de ponto de aplicação à atividade de apoio à decisão. A MCDA-C visa auxiliar a todo aquele que se depara com problemas complexos e necessitam tomar uma decisão em todas as etapas deste processo.

Na lógica do subsistema de atores, o apoio à decisão parte da rejeição do conceito idealizado de "tomador de decisão", próprio da pesquisa operacional tradicional. As decisões são, segundo Bana e Costa (1995a), excepcionalmente implementadas por um único indivíduo. Normalmente constituem processos nos quais participa um conjunto de atores, com diferentes sistemas de valor, interesses e aspirações em relação ao contexto decisional.

É possível caracterizar o subsistema de atores após esse esclarecimento, pois possui uma característica de natureza intrinsecamente subjetiva, já que os atores participam do processo de decisão por meio de seus objetivos e sistemas de valores. Os atores são as entidades inseridas, direta ou indiretamente, no processo de tomada de decisão, e, segundo Bana e Costa (1995a), podem ser divididos em duas categorias: intervenientes e agidos.

Agidos são os atores que serão afetados (sofrem passivamente as consequências de uma decisão) pela decisão tomada, mas que podem de algum modo, influenciá-la (LINDNER, 1998). Caracterizam-se por não possuir voz ativa no processo decisório, porém podem influenciar indiretamente na decisão, como explica Bana e Costa (1995a). Já os atores intervenientes, podem ser indivíduos ou coletividade que, por sua intervenção direta, condicionam a decisão em função de seus sistemas de valores; além disso, são os que efetivamente participam do processo decisório, influenciando decisivamente no seu processo.

Os atores intervenientes podem ainda ser classificados em decisor, facilitador e *demandeur* conforme Bana e Costa (1995a). *Demandeur* é aquele ator interveniente, incumbido pelo decisor de representá-lo no processo de apoio à decisão Por decisor, entende-se aquele ator interveniente ao qual foi formalmente ou moralmente delegado o poder de decisão. Ele é o responsável pela ratificação da decisão e suas consequências, como propõe Bana e Costa (1995a).

Esse autor citado descreve ainda o facilitador como aquele ator, dentre os intervenientes, que conduz a atividade de apoio à decisão, devido ao seu grau de ingerência no processo. Ele nunca será neutro, apesar de esforçar-se para tal. Neste caso, não ocorre um relacionamento

direto entre o facilitador e o decisor, sendo então um representante e/ou intermediário. É ele quem encomenda o estudo; no entanto, ainda que possa ser visto como signatário do decisor, não deve ser confundido com ele.

Quanto ao Subsistema de ações, conforme Bana e Costa (1995a), este é formado pelo conjunto de representações de eventuais contribuições para a decisão global, susceptíveis de serem tomadas de forma autônoma. Portanto, o subsistema das ações possui características objetiva mais concreta, intervém na formação dos juízos de valores dos atores. Considera-se que, conforme a Figura 7, os subsistemas mantêm uma interrelação, de onde emergirá uma nuvem de elementos primários de avaliação que são as construções de preferências inseparáveis e interpenetradas no processo de apoio à decisão, onde as noções de características e objetivo perdem o sentido operacional.

De acordo com Roy (1996), uma ação é a representação de uma eventual contribuição para a decisão global, suscetível, face ao estado de avanço do processo de decisão, podendo ser tomada de forma autônoma e serve de ponto de aplicação à atividade de apoio à decisão. Para Balverde (2006), o conceito de ação no apoio à decisão é diferente da noção de alternativa da pesquisa operacional tradicional em dois aspectos fundamentais:

1.Ao contrário da Pesquisa Operacional Tradicional, a definição de ação não envolve nenhuma ideia de viabilidade ou realismo, podendo existir ações "inventadas" durante o processo de apoio à decisão com a finalidade de estimular a criatividade dos decisores e gerar um melhor entendimento do contexto decisório.

2.Também, contrariamente à Pesquisa Operacional Tradicional, o conjunto de ações pode ser incluído e excluído, ao longo do processo de apoio à decisão, conforme enfatizam os autores Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Da interação entre os subsistemas de atores e de ações, emerge o que Bana e Costa (1995a) denomina de "nuvens de elementos primários de avaliação", sendo algumas como normas e objetivos dos atores, outras como características das ações. A identificação desses elementos primários de avaliação (EPA's) constitui a base para a estruturação do processo de apoio à decisão de acordo com Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

Roy (1993) menciona que, para dar sentido ao conhecimento gerado na pesquisa operacional, os praticantes fazem uso de três

pressupostos que indicam caminhos ou vias: o caminho do realismo, o axiomático e o do construtivismo. Cada um deles pode (mas não necessariamente) estar associado a uma questão particular, sendo caracterizado da seguinte forma: o caminho do realismo, com a questão da descrição de uma descoberta, o caminho axiomático, com a questão da prescrição e normatividade, e o caminho do construtivismo, com a questão das hipóteses para a determinação de recomendações.

Para esse autor, ao se tomar o caminho construtivista, consideram-se conceitos, modelos, procedimentos e resultados como chaves capazes (ou não) de abrir certas fechaduras apropriadas (ou não) para organizar ou promover o desenvolvimento de uma situação. Esses conceitos, modelos, procedimentos e resultados são vistos como ferramentas apropriadas para desenvolver convicções e permitir que elas evoluam, assim como para comunicar-se em relação às bases dessas convicções. O objetivo não é descobrir uma verdade existente, envolvida no processo e externa aos atores, senão construir um "conjunto de chaves" que possam abrir portas aos atores e permitir progredir de acordo com seus objetivos e sistemas de valores.

O contexto em apoio à decisão, no caminho do construtivismo, sustenta a existência de múltiplas vias para gerar conhecimento, que devem ser construídas em um processo de interação entre os atores - o analista ou facilitador. As recomendações não necessitam ser elaboradas dentro de uma aproximação da realidade ou da formalidade, como entidades pré-existentes. Roy (1993) tem como resultado o desenvolvimento de convicções construídas no curso do processo de múltiplas interações e vários atores envolvidos, com base nas hipóteses convenientemente estabelecidas.

O autor chama suas hipóteses de "recomendações", e atribui ao termo um caráter mais "fraco" que o de "prescrições", derivadas da abordagem do tipo axiomático. Para ele, o conteúdo da recomendação deve ser somente o produto da convicção construída no curso do processo, necessitando várias interações com a participação da variedade de atores envolvidos no complexo ambiente gerencial. Tais recomendações não devem ser vistas como a única solução possível, e, sim, especialmente bem fundamentada.

Desenvolver um corpo de condições e meios que possam servir como referência para decisões mais qualificadas é o objetivo do apoio à decisão que, segundo os sistemas de valores dos atores, em um conjunto de procedimentos coerente e evolutivo, coloca a ciência a serviço da elucidação de processos complexos, e não como um fim em si mesmo.

(ROY, 1993).

No entender de Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), o processo em apoio à decisão é operacionalizado por meio de três fases: estruturação, avaliação e recomendações**.** Todas fazem parte da atividade de apoio à decisão e são realizadas de forma contínua, interativa, recursiva e dinâmica, não permitindo um processo linear e sequencial. Ressalte-se que esse auxílio está direcionado aos problemas complexos, sejam eles de caráter individual ou comunitário.

Essa fase da estruturação é apontada como uma das mais importantes do processo de apoio à decisão, pois procura estudar e compreender o problema, além de objetivar a formulação do problema e a identificação dos objetivos do processo. Tem como propósito gerar um melhor entendimento e aprendizagem do problema, onde são identificados os pontos de vista fundamentais que servirão de medidores para a etapa de avaliação. Os pontos de vista fundamentais no entender de Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), são aqueles aspectos considerados, por pelo menos um dos decisores, como fundamentais para avaliar as ações potenciais. Eles explicam os valores que os decisores consideram importantes naquele contexto e, ao mesmo tempo, definem as características, isto é, propriedade das ações que são de interesse dos decisores. Os PVF's contituem-se nos eixos de avaliação do problema.

Na fase de estruturação, importa o entendimento do problema. Procura-se identificar, caracterizar e organizar os eventos considerados relevantes no processo de apoio à decisão, por meio da construção de uma estrutura (modelo mais ou menos formalizado), a ser compartilhada pelos intervenientes no processo. (BANA e COSTA, 1995b).

Além disso, antecede à fase de avaliação, busca identificar e organizar tudo o que for considerado importante para estruturar o modelo a ser avaliado. (BANA e COSTA, 1993). Para esse autor, a fase da avaliação permite que se conheçam a repercussão e o impacto no valor global de diferentes ações. É nessa etapa que se levam em conta todos os critérios julgados relevantes pelo decisor, ao avaliar cada ação disponível (ou que venha a ser gerada). A avaliação da ação é realizada quando se constrói um modelo específico a cada situação.

Entretanto, segundo ele, as problemáticas[9] técnicas do processo

---

[9] A problemática pode ser definida como um conjunto de problemas tocantes a um assunto ou a arte ou ciência de colocar os problemas, ou ainda, um conjunto das questões que uma ciência ou um sistema filosófico pode apresentar em relação a seus meios, seus pontos de vista ou seus objetivos de estudo (HOLTZ, 1999).

decisório podem ser agrupadas nas fases de estruturação e de avaliação, dependendo de sua afinidade. A fase de estruturação pode ser: a problemática da decisão, de apoio à decisão, da formulação do processo de decisão, da descrição do processo de decisão, da estruturação do modelo de avaliação e da construção de ações. Já na fase de avaliação, a problemática pode ser caracterizada como: de avaliação absoluta e relativa, técnica da triagem, técnica da escolha, técnica da ordenação, técnica da rejeição ou da aceitação**.**

Bana e Costa (1995b) enfatiza que a estruturação de um problema pode contribuir para a tomada de decisão mais robusta. Fornece aos intervenientes uma linguagem comum para o diálogo e a aprendizagem, e oferece a eles informações claras sobre os elementos primários de avaliação. Na perspectiva desse autor, a avaliação "consiste em esclarecer a escolha, recorrendo à aplicação de métodos Multicritério, a fim de apoiar a modelização das preferências dos atores e sua agregação".

Isso significa dar condições ao decisor para fazer uma escolha entre ações que tenham consequências mensuráveis, segundo os diversos pontos de vista. As implicações de uma ação são expressas segundo uma lista de níveis de impacto sobre os descritores correspondentes aos diversos pontos de vista, conforme explicam Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001). Ela é dividida em uma fase de avaliação parcial das ações, e em outra, que consiste na agregação de várias avaliações parciais denominadas avaliações globais.

Quanto à definição da abordagem multicritério, Bana e Costa (1995b) orienta que a mesma operacionaliza a avaliação (critério único de síntese, subordinação de síntese e julgamento local interativo), o que dependerá da forma de escolher para examinar as preferências dos atores nas várias ações potenciais. Na fase de recomendações, Ensslin, S., (2002) menciona que a avaliação se caracteriza pelo fornecimento de subsídios aos decisores, mediante identificação de possíveis ações de aperfeiçoamento, sendo a escolha, dentre essas, as que possam vir a ser implementadas.

A atividade em apoio à decisão pode ser retratada em três postulados que procuram expressar o teor das convicções assumidas pelos pesquisadores que adotam a abordagem, como assinalam Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001) e Bana e Costa (1993). O primeiro postulado é a convicção da interpenetrabilidade e inseparabilidade dos elementos objetivos, próprios das ações, e

elementos de natureza subjetiva próprios dos sistemas de valor dos atores. O modelo a ser construído deve incorporar explicitamente os dois tipos de elementos, a fim de facilitar o melhor entendimento do contexto e promover a comunicação entre os atores envolvidos no processo, conforme Bana e Costa (1993).

A convicção do construtivismo é o segundo postulado que versa sobre a necessidade de desenvolver um processo participativo, de interação entre facilitador e decisores, visando gerar um processo de aprendizado em relação ao contexto decisório. Para Bana e Costa (1993), um problema de decisão apresenta-se, em geral, como uma entidade "mal definida" e de natureza vaga e pouco clara, não apenas para um observador externo, mas também aos olhos dos intervenientes no processo de decisão; como corolário, a via do construtivismo, integrando a ideia de aprendizagem, é a mais adequada para conduzir um estudo de apoio à decisão.

A partir do processo de aprendizagem, é construído um modelo de preferências, baseado nos valores explicitados pelos decisores, que, por sua vez, poderá ser utilizado para a formulação de hipótese de trabalho, que propõe as recomendações para melhoria de desempenho do contexto decisório. Já no terceiro postulado, o que remete à convicção da participação é assim enunciado por Bana e Costa (1993): a simplicidade e a interatividade devem ser as linhas de força da atividade do apoio à decisão, para abrir as portas à participação e à aprendizagem. Esses três postulados representam o âmago das convicções fundamentais na prática do apoio à decisão e devem servir como guia àqueles que desejam usá-lo na condução de processos decisórios.

Pode-se, agora, partir para a descrição do método MCDA-C empregado na presente pesquisa. Com base nas noções das metodologias multicritério e nas duas principais correntes de pensamento, a característica do método MCDA-C é que informa a atividade em apoio à decisão, podendo-se passar então ao seu detalhamento, tal como vem sendo desenvolvido a partir dos trabalhos de Keeney (1992), Roy (1996), Bana e Costa et al. (1996) e Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

O método MCDA-C traduz-se na instrumentalização das ideias e convicções propostas pelo apoio à decisão. Trata-se de um processo de caráter eminentemente prático, orientado pela visão de conhecimento construtivista, que privilegia a participação e interação entre facilitador e decisor, na busca pela melhoria do entendimento sobre aquela situação vista pelo decisor como problemática. Roy (1993) cita que o método

MCDA-C reconhece os seus alicerces na noção de apoio à decisão e na perspectiva construtivista.

Um contexto decisório envolvendo múltiplos critérios e fatores, não é um problema matematicamente bem definido, e usualmente não é possível achar uma solução que aperfeiçoe simultaneamente todos os critérios. Um método para apoiar à decisão que utilize múltiplos critérios deve ser simples, ter um grau de complexidade e não impedir sua compreensão pelo tomador de decisão. Segundo os autores citados, o método a ser adotado pelo facilitador não deve ser algo incompreensível, que produza uma solução sem que o decisor compreenda como ela foi obtida.

Bouyssou (1989), citado por Noronha (2003), mostra, na ótica do decisor, o modo como lidar com as hesitações (de preferência por parte do decisor), contradições, tensões e conflitos (entre os decisores), mostrando ser um pré-requisito para qualquer modelo de apoio convincente. Roy (1993) chama de atitude construtivista no apoio à decisão, em oposição a uma visão descritiva ou realista, em que o objetivo do facilitador não é descrever o mais precisamente possível as preferências do decisor, mas prover informações e ferramentas úteis, para que o decisor possa tomar as suas decisões.

O MCDA-C [10] adota uma abordagem de critério único de síntese. Seguindo essa abordagem, o conjunto dos critérios, definidos como importante pelos decisores, é organizado em uma estrutura hierárquica, e determinam-se taxas de compensação entre eles, permitindo estabelecer uma função de agregação que mede um valor global de preferência das ações potenciais, com base nos valores associados a cada critério conforme Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

O processo de agregação possibilita um tratamento rigoroso nas etapas de avaliação de desempenho dos sistemas organizacionais. Ao mesmo tempo, contribui para a geração de ações que, de forma comprovada, promove o aperfeiçoamento do sistema, atendendo às preocupações dos decisores. Essa abordagem é compatível com o reconhecimento do caráter hierárquico dos sistemas naturais ou

---

[10] Esta abordagem, basicamente ligada aos países de língua inglesa, pode ser ilustrada através do MAUT (Multi-attribute Utility Theory). Nele, um determinado critério é transformado em uma função de utilidade (o quanto uma dada ação fornece de utilidade para os decisores, com relação ao aspecto que está sendo medido naquele critério). E, segundo Roy (1996), é a abordagem mais tradicional, sendo largamente utilizada no Apoio à Decisão e em problemas econômicos e financeiros (VINCKE, 1992). É nela que se insere a etapa de avaliação do método Multicritério em Apoio à Decisão a ser tratada ao longo desta pesquisa.

construídos pelo ser humano, segundo definido por Simon (1990, 1981).

As estruturas hierárquicas apresentam geralmente o caráter de "quase-decomponíveis" em subsistemas com vínculos internos mais fortes que os apresentados entre os subsistemas. Essas características constituem um potente recurso para simplificar a descrição e o entendimento de sistemas complexos. Feitas essas considerações, visando esclarecer o processo em que se desenvolve o MCDA-C, os próximos itens do trabalho contemplam, respectivamente, as fases de estruturação, avaliação e elaboração das recomendações, da referida metodologia de apoio à decisão.

As Etapas do processo do MCDA-C é uma metodologia construtivista, conforme Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), compreendendo três fases distintas, que visam à construção de um modelo de apoio Multicritério: estruturação do modelo Multicritério, avaliação das ações potenciais e recomendações. Todas se encontram inter-relacionadas de forma contínua, interativa e dinâmica, além de inseridas em um processo recursivo, não permitindo um processo linear e sequencial.

A seguir, será apresentada uma breve explanação da operacionalização de cada uma delas, tal como esquematizada na Figura 7.

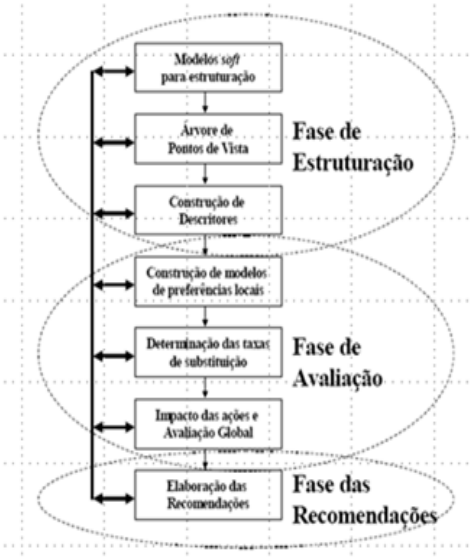


Figura 7 - Processo da abordagem Multicritério em Apoio à Decisão.
Fonte: Ensslin, Dutra e Ensslin (2000).

A Fase de Estruturação das Alternativas do MCDA-C tem por objetivo principal o entendimento do problema considerado como uma das fases mais importantes do processo em apoio à decisão. Essa fase antecede à de avaliação, e sua maior contribuição são principalmente o aprendizado, a clareza e a representatividade, através da definição e construção de um modelo que sirva de base comum para a validação dos valores dos atores intervenientes e do contexto decisional inserido o problema; nela, a pesquisa e seu embasamento teórico estão direcionados aos estudos de problema complexos, terminologia utilizada para se referir aos problemas nos quais diversos decisores são envolvidos, com diferentes relações de poder, múltiplos interesses afetados e diferentes valores e visões. Portanto, necessita-se de maior concentração e esforços nessa fase de estruturação; ela se caracteriza como questão básica, fundamental e crucial do processo de tomada de decisão, de acordo com Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), e seu objetivo central é o entendimento do problema e de todo o contexto onde ele se insere.

A fase de estruturação contempla a identificação e organização de tudo o que for considerado importante para estruturar o modelo a ser avaliado, e o entendimento pode ser alcançado quando o modelo for formalizado e aceito por todos os atores. O modelo construído representa, de forma organizada, todos aqueles fatores que para os atores são relevantes no processo. Essa fase tem como finalidade a construção de um modelo formalizado e estruturado, que represente a situação em questão e seja entendido pelos atores envolvidos como reflexo de sua vontade, buscando assim o entendimento do problema e de todo o contexto onde está inserida.

A construção do modelo ensina que esse entendimento é justificado pela preocupação de não ocorrer a consequência direta, que seria o comportamento de todo o processo decisório, afetando assim, a qualidade da decisão tomada. Essa fase envolve basicamente:

1. Caracterização do contexto decisório, que contempla a identificação dos principais atores[11] envolvidos no processo (*stakeholders*)[12], responsáveis pela Gestão do Fogo no Estado de Mato Grosso. Nela está incluída a definição do decisor ou decisores, seus

---

[11] Os atores de um processo decisório são definidos de acordo com a sua relação com o problema identificado.

[12] Os *stakeholders* são: o decisor, que é o dono do problema, o representante do decisor, que pode existir ou não no contexto, e os intervenientes, que são pessoas que não decidem diretamente, mas podem influenciar o processo.

representantes, o facilitador e os agidos[13]. Além disso, enfatiza a identificação do tipo de ação que será avaliada pelo modelo Multicritério e, finalmente, a definição da problemática de referência.

2. Identificação e definição da problemática (ZANELLA, 1996) que trata da compreensão do problema e do seu contexto, através da utilização de mapas cognitivos; construções da família de pontos de vistas fundamentais que os diferentes atores percebem no contexto decisional, assim como os resultados por eles esperados no processo que, segundo Bana e Costa e Vanisck (1995) é o ápice da fase de estruturação; a operacionalização dos pontos de vista fundamentais, através da construção dos descritores, que evolui para a representação do perfil de impacto das ações.

3. Identificação das áreas de preocupação e dos candidatos à estruturação da família de pontos de vista fundamentais (PVF's), de acordo com Bana e Costa, (1992), Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), ou dimensões julgadas pelo decisor como relevantes, para avaliar o desempenho do contexto decisional, como explica Balverde, (2006). Os PVF's são identificados, segundo Keeney (1992), a partir de uma análise da estrutura hierárquica, que deve buscar aqueles pontos de vista, conforme descrito abaixo:

a. **Essenciais**: para indicar as consequências em termos das razões fundamentais de interesse;

b. **Controláveis**: para lidar com aspectos que estão sob o controle das alternativas avaliadas no contexto;

c. **Completos**: para indicar todos os aspectos considerados fundamentais com relação ao problema;

d. **Mensuráveis**: para que os objetivos possam ser definidos com precisão e para que seus graus de concretização sejam defendidos;

e. **Operacionais**: para que a quantidade de esforço e tempo despendido na sua avaliação seja razoável;

f. **Decomponíveis**: para que seja possível avaliar separadamente as consequências de cada um dos objetivos;

g. **Não redundantes**: para que um mesmo objetivo não seja contabilizado duas vezes;

h. **Concisos**: para evitar um número muito grande de objetivos;

i. **Inteligíveis**: para facilitar a geração e a comunicação de ideias que orientem o processo de tomada de decisões.

---

[13] Agidos: todas as pessoas envolvidas na elaboração do modelo para a Gestão do Fogo: técnicos das Prefeituras, consultores externos, população e políticos, entre outros.

4. Definição do conjunto de candidatos a PVF's podendo-se representá-lo através de uma estrutura arborescente, denominada por Bana e Costa (1992) de árvore de pontos de vista. Assim, a organização dos PVF ajuda na compreensão dos aspectos a serem avaliados em relação às ações potenciais.

5. Construção de descritores em escalas ordinais, a partir dos PVF's ou dos pontos de vista elementares (PVE's), que são pontos de vistas (PV's) que ajudam a avaliar os fundamentais e constituem-se por um conjunto de níveis de impacto, onde pode ser descrito o desempenho das ações potenciais, em termos de cada PVF, ordenados em um sentido de preferência, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

No entender de Keeney (1992), os descritores deveriam possuir como propriedades: mensurabilidade, operacionabilidade e compreensibilidade, todas elas afetadas pela ambiguidade:

a. **Mensurabilidade**: permite quantificar o desempenho de uma ação de forma clara. Níveis de impacto de um descritor como "**bom**", "**regular**" ou "**satisfatóri**o" normalmente são bastante ambíguos e diminuem a mensurabilidade do descritor.

b. **Operacionabilidade**: define com clareza quais dados e de que maneira devem ser coletados; possibilita a mensuração de forma independente, referente aos aspectos considerados na avaliação; propicia a associação do desempenho das ações potenciais a apenas um nível de impacto, permitindo a avaliação pelo decisor da atratividade de cada nível de impacto do descritor e em relação ao PVF.

c. **Compreensibilidade**: permite que não haja perda de informação na interpretação do desempenho da ação relativa à sua descrição, ao associar o desempenho da ação a determinado nível de impacto do descritor. Ou seja, não deve haver ambiguidade entre descrever e interpretar o desempenho das ações.

Na fase de avaliação das alternativas, após a estruturação do problema, as atividades são direcionadas a desenvolver o modelo multicritério, para que se avaliem os efeitos das ações potenciais em cada um dos critérios do modelo definido pelo decisor, seja desempenho de ações locais (para cada PVF ou PVE considerado) ou global (para o sistema como um todo), de acordo com as preferências dos atores. Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), a partir da operacionalização dos PVF's por meio da definição de descritores e da

respectiva função de valor, eles passam a ser considerados critérios de avaliação no modelo Multicritério, e essa fase é constituída por:

a. Etapa de construção de escalas cardinais de avaliação local, onde os descritores são transformados em função de valor, que é um instrumento para auxiliar os decisores a expressar suas preferências de forma numérica. A partir da determinação da função de valor associada a cada uma dos descritores, considera-se construído um conjunto de critérios de avaliação para um dado PVF, ou subcritério, quando se tratar de PVE, que permite avaliar a atratividade local das ações potenciais. Um critério de avaliação é uma ferramenta que permite mensurar, da maneira menos ambígua possível, o desempenho de ações de melhoria de acordo com um eixo de avaliação particular ou ponto de vista.

b. Outra etapa consiste em agregar, segundo as percepções dos decisores, as avaliações locais (para cada PVF) do desempenho das ações dadas pelos critérios (subcritério), de modo a obter uma avaliação global para melhor comparar as alternativas (ações potenciais) disponíveis, pela associação de um conjunto de parâmetros aos critérios, que são as taxas de substituição ou compensação. As taxas de substituição, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), são os parâmetros julgados adequados pelos decisores para agregar, de forma compensatória, desempenhos locais (nos critérios) e desempenho global.

c. Explicitação da abordagem do critério único de síntese, modelando as preferências dos decisores, por meio de uma função de agregação aditiva de acordo com os atores citados, que pode ser representada pela seguinte equação:

$$V_{(a)} = \sum_{J=1}^{m} wj \,.\, vi(a)$$

Onde:

V(a) = atratividade total da ação a

Wj = taxa de substituição dos

- Identificar os pontos fracos e fortes do modelo, através do perfil de desempenho da situação atual com relação a cada um dos PVF e de modo global;
- Realizar a nível local e global a análise de sensibilidade do

desempenho atual.

No processo de avaliação, consideram-se tanto aspectos qualitativos (por exemplo: desempenho do Comitê Estadual de Gestão do Fogo), quanto quantitativos (por exemplo: série histórica dos números de focos de calor, área queimada na APA). Esses aspectos são mensurados, levando-se em conta os valores dos decisores. As ações podem, então, ser comparadas entre si, ou ainda comparadas a determinados padrões de referência estabelecidos pelos decisores.

Na etapa de avaliação, em que haverá a transformação das escalas ordinais em escalas cardinais, aplica-se o método *MACBETH*[14] (*Mensuring Attractives by a Categoria Basead Evaluation Technique)* desenvolvido por Bana e Costa e Vasnick (1994, 1995), caracterizado pela construção de funções de valor cardinais, a partir de julgamentos relacionados à atratividade entre alternativas, e uma função de valor é, então, derivada e ajustada utilizando-se uma série de programas lineares. Sua aplicação prática tem demonstrado eficácia em casos reais.

Desde que se pretenda fazer evoluir um processo decisório, cujo objetivo é a construção de um modelo que represente as preferências dos decisores (fundamentais para a correta identificação e apreciação do problema), é necessário que o apoio à decisão fundamente-se em perspectivas de atuação, tornando possível revelar os juízos de valor dos intervenientes e um crescente aprendizado destes com a exploração do contexto decisório.

Entendendo que as diferentes abordagens de decisão devam constituir-se em fontes integradas para o crescimento da atividade de apoio à decisão, Bana e Costa (1993b) apresenta três convicções consideradas fundamentais como balizadoras no papel do facilitador: a convicção de que a subjetividade e a objetividade são aspectos interpenetrados no processo decisório, a convicção do construtivismo e o paradigma da aprendizagem pela participação.

Na fase de elaboração de recomendações, de acordo com os autores citados e com base no modelo geral, no perfil das ações e na análise de sensibilidade, torna-se possível gerar recomendações sobre formas de melhorar o desempenho das ações, que podem fornecer ao decisor diferentes maneiras de solucionar o problema em questão. Além disso, concedem ao decisor uma maior segurança na tomada de decisão

---

[14] Licença de utilização do *software* M-MACBETH ACADÊMICO da BANA CONSULTING, LDA; NIF 507505280.

e permitem ter uma visão das consequências da decisão.

As recomendações, no processo de construção do modelo de Gestão do Fogo, originam-se no aprendizado dos decisores em relação ao contexto decisional (uso do fogo) e em função do caráter recursivo do processo em apoio à decisão. Podem, ainda, manifestar-se nas fases de estruturação e avaliação. Na metodologia MCDA-C, nota-se que a s etapas são recursivas, isto é, podemos retornar em qualquer momento a qualquer etapa e, se necessário, para realizar modificações no modelo. A postura construtivista dessa metodologia, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), pressupõe a geração de conhecimento de forma continua e dinâmica, através do aprendizado sobre o contexto decisório.

Ainda nessa fase, podem contemplar recomendações práticas para revisões e aperfeiçoamento do modelo Multicritério, construído na lógica de alcançar o objetivo estratégico dos decisores, tendo em vista o contexto decisório e avaliação do modelo de Gestão do Fogo. Contempla também sugestões de aplicações específicas do modelo Multicritério para a Gestão do Fogo, como interpretação dos resultados obtidos e possíveis soluções a serem propostas, bem como as formas de utilização ao longo do tempo do modelo construído.

A elaboração das recomendações compreende os seguintes elementos, conforme explica Balverde (2006):

a. Identificação, a partir do conhecimento gerado no aprendizado das fases anteriores e de oportunidades que possam ser traduzidas em ações para o aperfeiçoamento do sistema;

b. Avaliação do desempenho local e global das ações;

c. Fórum para discussão dos resultados de criação de espaços para discussão dos resultados (fórum);

d. Identificação das ações mais convenientes; e

e. Legitimação (justificação) das decisões.

3.4.4 Integração das Técnicas: Cadastro Técnico, Sistema de Informações Geográficas, e MCDA-C

A gestão do espaço territorial, segundo Loch e Erba (2007), requer o acompanhamento sistemático da dinâmica dos fenômenos interferentes no espaço físico rural e urbano, exigindo mapas da área de interesse (em escala compatível à análise pretendida), elaborados em diferentes épocas, de maneira que os gestores visualizem o presente e

entendam, por meio da análise, as mudanças temporais.

A necessidade do pleno conhecimento de informações, relacionadas ao gerenciamento territorial para subsidiar políticas de investimentos públicos e privados, torna-se cada vez mais clara. É imprescindível divulgação e desenvolvimento paralelos de técnicas e ferramental moderno que possibilitem a transformação de dados brutos coletados a campo, em informações que permitam um planejamento eficaz segundo os autores citados.

Qual a decisão a ser tomada pelo gestor frente a um evento não-desejado, na propriedade rural, em uma unidade de conservação, na APA/MT? Como reunir informações a respeito da fauna, flora, população, turismo, vegetação, área plantada, tipo de cultivares, uso de defensivo agrícola aplicado, nível de contaminação do solo, número de aplicações por cultivares *versus* safra, legislação ambiental aplicada, percepção da população sobre a questão ambiental, agravo à saúde, entre tantos outros, e cruzar tais informações, a fim de decidir qual o melhor processo para desencadear um programa para a administração do Fogo? A importância do Cadastro Técnico, SIG e MCDA-C fica demonstrada quando da construção do modelo de gestão do fogo.

Para os órgãos públicos gestores, no caso concreto o Comitê Estadual de Gestão do Fogo, são fundamentais as informações sobre o ambiente decisório em um determinado contexto para tomada de decisão. Portanto, um sistema de gestão para o território em vista à gestão do fogo requer para subsidiar o apoio à decisão, uma base de dados suficientemente atualizada e precisa das áreas que podem sofrer ações do uso não desejado do fogo associados à presença humana no território.

Essa medida permitirá ao gestor uma compreensão global dos fatores de risco (ameaças e vulnerabilidades) e dos mecanismos legais e técnicos relacionados que legitimam sua ação. A etapa é a da análise de todas as variáveis, identificadas através da interligação entre o CT, o MCDA-C, SIG, a paisagem e associados à gestão do fogo. Portanto, ter de decidir pela melhoria da qualidade ambiental de um contexto decisório, em ambiente susceptível à ocorrência de incêndios florestais (sem ter o máximo possível de informações técnicas e precisas), é temerário, inviável, imperfeito e imprevisto.

Nesse aspecto, o CT, por ser multifinalitário, é uma importante ferramenta que auxilia no processo de construção da gestão do fogo. O CT permite caracterizar e identificar a multiplicidade de dados e informações, a partir de cadastros quantitativos e qualitativos, na área

ambiental, econômica, social, entre outras, podendo ser realizado de forma continuada, compartilhada e gradual. De posse desses dados ambientais, sociais e econômicos originados do CT, os decisores contam com uma riqueza de informações úteis para conduzir a construção do processo da gestão do fogo na realidade local da APA, de interesse do Comitê Estadual de Gestão do Fogo.

A partir dessas informações, poderá propor ações de geração da aprendizagem, do conhecimento, de novos cogestores e o desenvolvimento de uma consciência virtuosa sobre a gestão do fogo. O CT torna-se importante, ao poder fazer um resgate das características do sistema de atores, decisores e facilitadores envolvidos, e seus pontos fortes e fracos das potencialidades coletivas e individuais da comunidade local.

Os sistemas de informações cadastrais, segundo Loch e Erba (2007), podem propiciar uma visão geral e particular dos espaços urbano, rural ou regional, quanto aos seus aspectos territoriais e, fornecendo ao tomador de decisão uma indicação rápida e segura de subsídios para solucionar problemas existentes em determinadas áreas.

Por essa razão, a necessidade crescente por informação espacial está se tornando um desafio para quem necessita considerar componentes espaciais nas suas decisões. A obtenção e análise de dados têm contribuído para melhorar o entendimento dos impactos sociais e ambientais das ações de planejamento e desenvolvimento. (MUGGENHUBER, 2003). O CT torna-se uma ferramenta poderosa na integração e interação das potencialidades das diversas entidades públicas, privadas e comunitárias, na busca da formação de sistema de atores comprometidos com a problemática da gestão do fogo.

O CT é a ferramenta necessária para parametrização das variáveis utilizáveis, planejamento regional ou local, fornecendo os dados de entrada, estrutura e os objetivos do SIG. E a característica principal do cadastro é a coleta de dados alfanuméricos, de forma precisa e perfeita para melhor conhecimento da realidade em questão, a fim de ser disponibilizada em forma de um banco de dados para as diversas equipes interdisciplinares e interinstitucionais, como leciona Loch e Erba (2007).

O cadastro tem sua difusão ao longo de toda a região, em virtude da dificuldade de se planejar integralmente uma área tão extensa. O CTM pode promover e facilitar a formação de uma série histórica de eventos que afetam a região da APA, desde as condições climáticas, características do meio físico e biótico, focos de calor, ocorrências de

incêndios florestais e queimadas com sua localização no espaço territorial, atores envolvidos, as ações com seus custos e benefícios, erros e acertos, entre outros.

Será muito mais fácil, a partir de dados oriundos do CT, integrar e interagir com o SIG, visando à tomada de decisão nos projetos de interesse da gestão do fogo, para a incorporação de experiências de outras equipes multidisciplinares, interdisciplinares, intentando atingir as metas proposta pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo. O SIG e o CT, ao serem integrados ao MCDA-C, permitem aos decisores modelar com ferramenta, para gerar cenários com a simulação de causa e efeito de um determinado problema em função de uma decisão na ótica do decisor.

Um exemplo seria o desmatamento e monitoramento dos focos de calor relacionados às características físico-químicas do relevo e com dado socioeconômico, bem como suas relações com o meio ambiente para definir áreas mais susceptíveis para a gestão do fogo. Nessas áreas os SIG's estarão em crescente uso. Entretanto, essa situação faz com que o cadastro facilite a busca e otimização de recursos humanos e financeiros, podendo contribuir a partir de um banco de dados, como ainda fornecer indicadores e experiências sobre ações interdisciplinares, associados a outros parâmetros úteis à gestão do fogo.

Quanto à integração das metodologias MCDA-C, CT e SIG, são ferramentas importantíssimas no processo de caracterização, identificação, análise quantitativa e qualitativa dos problemas técnicos, científicos e humanos verificados na área da APA. A estratégia de mudar realidades, por meio da construção de uma nova realidade do espaço social e territorial,contribui no gerenciamento de ações que alavancam, instruem a emancipação e propiciam a sustentabilidade da região, além de promoverem melhorias na qualidade e padrão de vida da comunidade. (ARNS, 2003). Esse fato gera propostas de Gestão do Fogo, muitas vezes inviáveis ou muito distantes da realidade dos municípios. Subutilizam os recursos ambientais disponíveis ou, o que é pior, por vezes causa a degradação desses recursos.

3.5 A PROBLEMÁTICA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS E SUA UTILIDADE NO CAMPO DA GESTÃO DO FOGO

Segundo Costa (2004), um dado despertou a atenção nas

Campanhas Educativas promovidas pelo Ministério Público, voltadas à prevenção do fogo e das queimadas. Aparentemente tão diferentes entre si e independentemente do patrocinador, parecem seguir a mesma forma de ação. Observa-se que a metodologia e o próprio concurso das campanhas era muito similar em conteúdo e obedeciam a certa sazonalidade. A resposta sobre o porquê dessas coincidências, conforme relata a autora, estava além das práticas institucionais ou dos interesses e objetivos explícitos dos agentes e das próprias campanhas, e principalmente nas relações sociais que a produziam. Entretanto, essa prática de agir no estado de Mato Grosso não foge à regra (Figura 8), e são observadas representações semelhantes àquelas existentes nos primórdios da ação.

Figura 8 - Campanha publicitária do Ministério Público de Mato Grosso.
Fonte: Ministério Público de Mato Grosso.

Pelas características, a complexidade dos fenômenos ambientais tem suscitado conhecimentos mais integrados, capazes de dar conta da problemática ambiental, neste caso os incêndios florestais e as queimadas. As relações existentes entre a sociedade e o meio ambiente estão inseridas em uma densa trama envolvendo não apenas questões de ordem técnica, legal e econômica, mas também de ordem política, ambiental, tensões culturais, educacional e social como expõem Costa (2004).

Os problemas ambientais caracterizam-se particularmente pelo fato de exigirem, para sua solução, novos padrões de organização social dos agentes sociais. A interdependência dos diversos fatores envolvidos nas questões ambientais, segundo Andersen (1999), emerge com uma complexidade que coloca em discussão o trabalho tradicionalmente realizado pelo poder público. Essa situação torna-se evidente com a complexidade dos assuntos referentes ao meio ambiente e à necessidade

de aplicação de análises mais complexas.

Griffith (2008) assinala o meio ambiente como conceito relacional sistêmico, definido através de relações de interdependência socioambientais. De acordo com Leff (1994), uma abordagem que contemple todas as nuanças sobre o meio ambiente, na sua visão mais moderna, deve estar baseada num estudo sobre a interdisciplinaridade ambiental.

A interdisciplinaridade é proclamada não só como um método e uma prática para a produção do conhecimento, mas também como instrumento de integração operativa na resolução dos (cada vez mais complexos) problemas de desenvolvimento, além de aparecer com a pretensão de promover intercâmbios teóricos entre as ciências e de fundar novos objetos científicos (LEFF, 1994). Compreender a crise ambiental como um fenômeno complexo exige a problemática de representações que constituem a base da identidade dos sujeitos na civilização ocidental.

No tratamento das questões ambientais, uma síntese do desafio interdisciplinar é fornecida por Leff (1994). O processo interdisciplinar, segundo Silva (1999), deve ser: a) dialético, pois surge das contradições do esforço de integração dos saberes; b) sistêmico, porque exige a análise das dinâmicas e estruturas dos saberes; c) seletivo, porque obriga buscar para cada problema, categorias críticas; d) iterativo, porque é um processo por aproximações sucessivas e, e) aberto, porque busca um aperfeiçoamento mútuo entre os saberes. E quando se trata da problemática ambiental e da interdisciplinaridade, os aspectos sociais estão intrinsecamente incluídos. De acordo com Sachs (1997), é preciso considerar os problemas de recursos, ambiente, população e desenvolvimento de forma unificada, sem prescindir de uma mudança nas representações do homem sobre si mesmo.

Partindo do ponto de vista dos vários autores abordados nesta pesquisa, reconhecemos que um estudo completo do impacto socioambiental, provocado pelo uso do fogo, requer um trabalho de caráter interdisciplinar e a efetiva participação das populações locais. Contudo, a pesquisa visa construir um modelo de Gestão do Fogo que contemple aspectos específicos, embora esteja interligado, da complexa construção social da realidade local como proposto por Berger e Luckmann (2007).

O lugar proposto nesta tese é, portanto, um território em conflito, no que se refere à destinação, apropriação (oportunidade) e propriedade do uso e não uso de seus recursos naturais. Dentro de uma perspectiva

transdisciplinar, as representações sociais, no presente item, surgem como um campo multidimensional, que possibilita questionar a natureza do conhecimento e a relação indivíduo-sociedade. Nas comunidades, talvez a construção do conhecimento seja adquirida através da tradição e de experiências pessoais passadas e não através do paradigma científico dos testes de hipótese.

Conclui-se que existem modos diferentes de interpretar a realidade, o que leva às contradições devido à carga sociocultural que cada indivíduo traz consigo como expõem Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001). Essa última permitiu analisar as atitudes, os comportamentos, as percepções e os saberes, tanto do senso comum (ou leigos), representado pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, como de especialistas que representam os sujeitos envolvidos com a gestão do fogo na Área de Proteção. Pelo senso comum, a realidade é compreendida como aquilo que realmente existe.

3.5.1 O Significado das Representações Sociais

Um importante instrumento na análise da realidade social é a teoria das representações sociais, uma vez que permite vislumbrar as concepções que os grupos sociais constroem a respeito do mundo. As representações sociais podem atuar de forma significativa em um momento marcado por incertezas e perplexidade, na compreensão de questões contemporâneas, tais como sociedade e meio ambiente, doença e saúde, movimentos sociais, etc., e no estudo em questão sobre qualidade de vida. Outras informações importantes sobre as representações sociais podem ser obtidas em Berger e Luckmann (2007), Guareschi e Jovchelovitch (1998), Moscovici (1976, 2005), Queiroz (2003), Spink (1998), Sá (1998) e Wagner (1998b).

A teoria das representações sociais permite descrever um conjunto de proposições e explicações originadas na vida cotidiana, no curso de comunicações interpessoais, sendo o equivalente, em nossa sociedade, aos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais; podem, ainda, ser vistas como a versão contemporânea do senso comum (SÁ, 1996). Ela corresponde, por um lado, à substância simbólica que participa de sua elaboração e, por outro, à prática que produz a substância, da mesma forma como a ciência ou os mitos correspondem a uma prática científica ou mítica.

As representações sociais constroem-se mais frequentemente na esfera consensual; aparentemente não há fronteiras, todos podem falar de tudo (seria aquele que se constitui principalmente na conversação informal, na vida cotidiana), enquanto no reificado só falam os especialistas (cristaliza-se no espaço científico, com seus cânones de linguagem e sua hierarquia interna), embora as duas esferas não sejam totalmente estanques. Ambos, segundo Sá (1996), apesar de terem propósitos diferentes, são eficazes e indispensáveis para a vida humana.

Para Moscovici (1976), as representações sociais não estabelecem, necessariamente, um domínio científico sobre um fato ou conceito, pois a ciência confere um conhecimento mais profundo ao sujeito, é mais precisa e explica melhor os fenômenos, empregando lógica e teoria nascidas em condições incomuns. Aquilo que na ciência se mostra como um sistema de noções e imagens encontra-se, nas representações, associado a uma rede mais ou menos ampla, mas coerente; aí, o ser humano é um ser pensante que formula questões e busca respostas, ao tempo em que compartilha realidades por ele representadas.

Moscovici (1976) assinala desse modo sua concepção do social: uma coletividade racional, que não pode ser concebida apenas como um conjunto de cérebros processadores de informações transformadas em movimentos, atribuições e julgamentos sob a força de condicionamentos externos. Interessa a Moscovici (1976), a interface dessa relação, uma vez que a representação é uma construção do indivíduo, mas sua origem e destino são sociais.

A verdadeira dimensão dos seres humanos seria a de pensadores autônomos e produtores constantes de suas representações, para quem as ciências e as ideologias não são mais que alimentos para o pensamento. A teoria das representações sociais centra seu olhar na relação entre a epistemologia do sujeito e o objeto-mundo. Esses saberes, segundo os autores (quem?), encontram-se nas instituições, nas ruas, nos meios de comunicação de massa, nos movimentos sociais, nos atos de resistência, ou seja, nos lugares sociais.

Segundo Moscovici (1997), as representações sociais não imobilizam, nas sociedades, experiências ou conhecimentos vindos do seu exterior, mas são relacionados a um sistema de valores, de noções e práticas que permitem aos indivíduos sua orientação no meio social e material, dominando-o; além de criarem um veículo para denominar, claramente, as partes do seu mundo, viabilizam as suas interrelações sociais.

Já no entender de Spink (1998), as representações sociais, como formas de conhecimento, são estruturas cognitivo-afetivas e não podem ser reduzidas apenas ao seu conteúdo cognitivo. Precisam ser entendidas, assim, a partir de seu próprio contexto, e a partir de sua funcionalidade nas interações sociais do cotidiano.

Para Spink (1998), é consenso entre os pesquisadores da área que as representações sociais, (como produtos sociais e o contexto de produção), têm sempre que ser remetidas às condições sociais que as criaram, ou seja, sem elas não poderíamos compreender as construções que dele emanam e, nesse processo, o transformam.

Ao se analisar o conteúdo do imaginário social, segundo Spink, (1998), toma-se a direção do núcleo central, mais estável da representação social, enquanto a observação dos elementos periféricos nos defronta com a diversidade e a criatividade; e a identificação das representações sociais podem adotar métodos qualitativos ou quantitativos. Nos primeiros, analisar-se-iam “casos únicos para buscar na relação representação-ação os mecanismos cognitivos e afetivos da elaboração das representações”. Nos segundos, buscar-se-ia “estudar muitos para entender a diversidade”. Nos primeiros, seriam analisados os discursos, através de longas entrevistas semi-estruturadas, além de levantamentos sobre o contexto social e “os conteúdos históricos que informam os indivíduos enquanto sujeitos sociais”. (SPINK, 1998).

Essa organização repousa sobre uma hierarquia entre os elementos, determinada pelo chamado “núcleo central”. Entretanto, na pesquisa onde se identificam os conteúdos da representação social e com o MCDA-C, pretende-se organizá-los e realizar a construção dos mapas cognitivos hierárquicos. A identificação do núcleo central da representação não se torna importante, porque todas as categorias elaboradas para o estabelecimento do conteúdo da representação serão hierarquizadas de acordo com o interesse do grupo para o enfrentamento lógico do objeto-alvo.

Na realidade, ao observar sob essa ótica as palavras fornecidas pelos sujeitos da pesquisa, o pesquisador promove a sua análise de conteúdo, buscando compreender não a primeira leitura da mensagem, mas o que ela diz, considerados o contexto e as circunstâncias em que foram colocadas. (BARDIN, 2010). De acordo com Moscovici (1978), todos os sujeitos seriam "sábios amadores", capazes de opinar sobre qualquer assunto em diferentes lugares, diferentemente do que ocorre nos meios científicos, nos quais a especialidade determina quem pode falar e sobre o quê.

As opiniões verbalizadas, as atitudes e os julgamentos individuais e coletivos são os materiais fundamentais de estudo das representações sociais; portanto, fazem parte de um olhar consensual sobre a realidade. Nos últimos anos, o conceito de representação social passou a ser incorporado com grande frequência a trabalhos de diversas áreas. O avanço que Moscovici (1978) consegue com essa sistematização é uma reabilitação do senso comum, do saber popular e do conhecimento diário; é o conhecimento "pré-teórico" de que falam Berger e Luckmann (2007), pois antes esse tipo de saber era considerado confuso, inconsistente, equivocado. A realidade é socialmente construída, e o saber é uma construção do sujeito, mas não desligada da sua inscrição social.

Esse pensar a realidade, conforme exposto anteriormente, é consequência do complexo processo de interação entre o individual, as instituições estabelecidas socialmente e as crenças e ideologias do grupo social. Apesar da capacidade individual de pensar, esse ato influencia a construção intelectual e simbólica do conjunto social e é influenciado por ela. A interação no simbólico interpreta a realidade da vida cotidiana como um mundo construído a partir da interação entre homens e mulheres.

Observa-se, então, uma estreita relação entre as representações sociais e o contexto de vida dos sujeitos. O aspecto histórico, social, ideológico, as características individuais e todos os fatores que influenciam o comportamento e o pensar dos grupos estão diretamente relacionados à produção, circulação e estabilidade das representações sociais. Então, conceitos, teorias e valores têm força material, pois o sujeito organiza a vida e intervém sobre o mundo concreto.

As representações sociais têm como fundamento o indivíduo e os grupos sociais e só podem ser construídas a partir dos mesmos, enquanto esses grupos vivenciam a tensão entre sua objetividade e a subjetividade, vivência essa contextualizada num determinado meio histórico e social. Sá (1998) destaca que “uma representação social é sempre de alguém (o sujeito) e de alguma coisa (o objeto)”.

Forçado pelas circunstâncias, o grupo vai, nesse caso, "adaptando" progressivamente novas práticas às anteriores, o que não significa que o núcleo central de sua representação sobre o referido objeto seja necessariamente transformado. Isso dependerá do grau de contradição dessas novas práticas em relação às práticas antigas do indivíduo e/ou grupo, bem como da forma como as mudanças ocorridas são percebidas pelos sujeitos, segundo Guimelli (1994).

O interesse deste estudo da Gestão do Fogo é o conjunto de elementos constantes em uma representação; contudo, Wagner (1998b), explica que, identificadas através da totalidade dos elementos do grupo pesquisado, as condições sociais em que um grupo vive delimitam o espaço de experiência de seus membros. A estrutura social determina, em grande parte, o que e como os membros de um grupo pensam; é a condição mental dos membros de um grupo que reflete uma estrutura social. Para Wagner, "mesmo que indivíduos pertencentes ao mesmo (grupo) possam ser bastante diferentes em termos de suas personalidades, eles se aproximam uns dos outros no que diz respeito à estrutura básica de sua experiência social comum, de seu pensamento e de sua ação". A relação estrutural entre condições mentais coletivamente compartilhadas e condições sociais é homológica por causa de sua história comum e sua função social.

Portanto, a explicação de uma representação social torna claras as condições sociais da sua origem e desenvolvimento, justificando a relação estrutural entre elas, de acordo com Wagner (1998b). Logo, na construção do mapa cognitivo, de acordo com Osborn, (1993), realiza-se um "*brinstorming*" com o representante do decisor para a identificação dos Elementos Primários de Avaliação, que permitiram o inicio da construção do mapa, onde são as categorias de uma representação social que podem ser tomadas, atingindo-se a fase de congregação dos conceitos, de uma função social.

É interessante observar que alguns estudiosos das representações sociais, como Martin Bauer, Mary Jane Spink e Celso Pereira de Sá, dentre outros, já utilizam a construção de mapas explicativos da construção simbólica da representação, mas não com o mesmo rigor de construção que é o utilizado para a elaboração dos mapas cognitivos aplicados à MCDA-C.

Do exposto, depreende-se, portanto, que, ao se conhecer a representação social de um determinado assunto, estabelecida por um grupo peculiar, neste caso o Comitê Estadual de Gestão do Fogo, pode-se compreender como aquele grupo reflete sobre tal assunto e, inclusive, de certo modo, arriscar previsões de seu comportamento mais imediato quanto ao enfrentamento do objeto das observações, no caso os incêndios florestais/queimadas. Porém, para Sá (1996), como a representação social é inerente a um grupo específico, a identificação dos valores emergentes das respostas colhidas junto ao grupo demanda a caracterização do grupo e o conhecimento prévio do seu modo peculiar de funcionamento, estabelecendo-se o seu quadro institucional,

profissional e social particular.

Sendo assim, cada indivíduo pode se apresentar como pesquisador amador, ou como um observador curioso, manifestando suas opiniões, teorias e respostas aos desafios diários. Essa interação entre as pessoas cria núcleos representativos, com determinada estabilidade e maneiras comuns de ação e representação, originando, como afirma Moscovici (2005), uma comunidade de significados entre aqueles que participam do grupo.

Pode-se encontrar em Sá (1998) o apoio para tal afirmação, pois, segundo ele, as representações sociais são alguma coisa que emerge das práticas em vigor na sociedade e na cultura e que as alimenta, perpetuando-as ou contribuindo para a sua própria transformação. Ainda, segundo o autor, o objeto em questão se encontra implicado, de forma consistente, em alguma prática do grupo, inclusive conversação e exposição aos meios de comunicação de massa.

Em vista da complexidade das interações que levam a um bom condicionamento do meio natural e a multiplicidade de atores sociais que intervêm no processo de gestão, a presente pesquisa exige a necessidade de um relacionamento patrimonial entre os habitantes da área de proteção com a qualidade dos recursos naturais, topofilia, desiberabilidade, entre outros.

A fim de atender a tal finalidade, necessita-se estabelecer um espaço de reuniões para negociações na busca para a gestão do fogo (não somente a participação da apropriação privada e pública, mas de toda comunidade envolvida, tais como a qualidade do ar, da água e do solo), no intuito de transformar a qualidade de vida em um bem comum.

Trata-se de um processo de negociações de conflitos com diversos atores envolvidos, que procura utilizar o critério da solidariedade intra e intergeracional para tratar dos recursos essenciais à vida, em que há uma carência de informações, controvérsias científicas e riscos (Figura 9).

Figura 9 - Espaço de reuniões e negociações na busca para uma administração do fogo na APA-MT-2010.
Fonte: Comitê Estadual de Gestão do Fogo - Defesa Civil de Mato Grosso.

As tensões e conflitos socioambientais configuram-se pelo fortalecimento de novos sujeitos coletivos e campos de ação política, no contexto das lutas pela via democrática do acesso aos recursos naturais e da prática da gestão do meio ambiente. Diante da problemática dessa pesquisa de analisar o conflito e impactos socioambientais do fogo, com base nas representações sociais dos sujeitos envolvidos no mesmo e na busca de alternativas politicamente eficazes para a gestão do fogo, este enfoque permite analisar os processos naturais no conflito em estudo, sua relação com os usuários e caracterizar os modos de apropriação na comunidade da área de proteção.

3.5.2 A construção social da realidade: representações sobre a gestão do fogo

Para Moscovici (1978), não existe uma única representação social, mas sim muitas, e se diferem quanto a seu conteúdo e quanto às atitudes que a desencadeiam em função de situações sociais, educacionais, econômicas, políticas, religiosas, etc., dos indivíduos que as sustentam. A queima da paisagem por comunidades locais é mais do que uma propriedade emergente, difusamente decorrente de múltiplos

usos do fogo que servem desde o social, cultural e espiritual e como de necessidades ecológicas. O constructo do conhecimento é adquirido através da tradição e experiência pessoal, e não através do paradigma científico dos testes de hipótese.

Esse constructo do conhecimento visa orientar a realização de estudos qualitativos/quantitativos mais completos, considerando que as representações sociais podem ser compreendidas a partir das narrativas dos atores sociais. Por meio de cenários podem ser criadas, recriadas, atualizadas ou modificadas à luz das experiências que os atores sociais (agidos, facilitador e os decisores) vivem no processo da morbidade/mortalidade ou na substancial incerteza científica sobre os prováveis impactos ecológicos de diferentes severidades de regimes de fogo.

Segundo Berger e Luckmann (2007), no curso de sua contínua exteriorização, o homem produz a ordem social, e a atividade humana objetivada é o mundo institucional. As instituições surgem das tipificações dos hábitos no decorrer de uma situação social que perdura no tempo. Para eles, todas as instituições são produto histórico e implicam controle social.

A partir da historicidade, segundo os autores citados, é como se possuíssem realidade própria; as instituições adquirem objetividade e passam a ser experimentadas e avaliadas em seu desempenho. A ordem social existe unicamente como produto da atividade humana. Dessa forma, a vida cotidiana se apresenta como um mundo subjetivamente dotado de sentido coerente. O mundo da vida cotidiana tem origem no pensamento e na ação dos homens, sendo apreendido como uma realidade ordenada segundo certos padrões que se impõem à cultura humana.

Entretanto, qualquer acontecimento que rompa essa ordenação é integrado a um setor que não pertence à realidade cotidiana. Tal integração promoveria a distorção das realidades externas, na medida em que a linguagem utilizada para interpretá-las estivesse apoiada nos campos de significação adquiridos através da experiência vivenciada e experimentada. A realidade da vida cotidiana é um mundo intersubjetivo, em que cada um participa junto com outros indivíduos, e essa participação inclui a partilha de atitudes naturais em relação ao mundo. O mundo cultural não é só produzido coletivamente, mas permanece real em virtude do conhecimento coletivo segundo Berger e Luckmann (2007).

De acordo com Queiroz (2003), a representação social expressa

uma forma de conhecimento que, por ser socialmente construída, permite ao indivíduo elaborar uma visão de mundo que o oriente em projetos de ação e nas estratégias que desenvolve em seu meio social. E ainda, que, por serem culturalmente carregados, adquirem sentido e significado pleno apenas quando levado em consideração o contexto em que se manifestam.

Inconteste que a história humana é marcada por certas "descontinuidades", não se desenvolvendo de maneira uniforme. Essas "descontinuidades" têm sido relatadas por meio das análises críticas dos intelectuais de cada tempo, que tentam interpretar a realidade para nela intervir e/ou transformá-la segundo Ferreira (2004). O ser humano, como ser social desloca-se no mundo, atribui valores e significados, orienta-se para formular concepções acerca das pessoas e do meio em que vive, e elas determinam a nossa existência, a forma que somos; nosso jeito de ser e a forma como atuamos.

Todavia, para Ferreira (2004), as transformações hodiernas e os modos de vida advindos da contemporaneidade nos afastam de todos os tipos tradicionais de ordem social, de uma forma sem precedentes em toda a história da humanidade. Tanto em extensividade como em intensividade, as transformações científico-tecnológicas, econômico-sociais, ético-políticas e culturais no mundo globalizado são mais profundas que a maior parte das mudanças características de todos os períodos históricos até então vividos, "decidindo", influenciando e afetando "pedagogigamente" todos os seres humanos.

Para esse autor**,** o plano da extensividade serviu para estabelecer formas de interligação social à escala do globo; em termos de intensividade, veio alterar algumas das características mais íntimas e pessoais da nossa existência cotidiana, elaborando-se representações e instituindo imaginários sociais. O imaginário social, enquanto sistema de representação institui-se expressando e reproduzindo as necessidades da população, os seus objetivos, seus desejos, sua cultura.

No livro *A Interpretação das Culturas* de Geertz (1989) declaram que o homem está "amarrado" à teia de significados que ele mesmo teceu, e que essa teia é a cultura. Ela é um contexto, em que os acontecimentos sociais, os comportamentos, as instituições ou os processos podem ser descritos, e não apenas algo que pode ser casualmente atribuído a um determinado acontecimento. Presente de forma intrínseca em cada um, a teia é utilizada como certo guia de comportamento, sendo importante para a construção de todo fenômeno

humano. Dessa maneira, também a questão relativa à saúde e doença é socialmente construída.

Estar na cultura significa compartilhar com outros um mundo particular de objetividade (cito a atenção à gestão do fogo com bases democráticas), que leve em consideração tanto o patrimônio técnico e cultural dos atores do Comitê como o patrimônio das comunidades locais, que deve ser uma síntese entre o saber técnico, que valoriza a sobrevivência, e o interesse e o desejo das pessoas atendidas. (CAMPOS, 2002).

A estrutura social é outro elemento essencial da realidade da vida cotidiana, pois é por intermédio da sociedade, da interação e das relações pessoais que o indivíduo encontra a expressão de sua subjetividade. No compartilhar da intersubjetividade, o indivíduo adquire a certeza da realidade vivida e diferencia a realidade da vida cotidiana de outras realidades de que tem consciência. A atitude natural é aquela compartilhada pela consciência do senso comum, porque se refere a um mundo que é comum a muitos homens.

Portanto, a formação das representações sociais, a partir da realidade da vida cotidiana, constitui uma grande força para que possam ser tratadas e reconhecidas como conhecimento pela sociedade. Isso porque a realidade da vida cotidiana apresenta-se como a realidade por excelência, já que, sendo decorrente das relações mantidas cotidianamente pelo ser humano, possui ainda um caráter predominantemente impositivo e urgente para a consciência.

Sendo assim, o indivíduo experimenta o cotidiano num estado total de atenção que lhe permite assimilá-lo de forma normal e natural. Na presente pesquisa, procura-se identificar e compreender, através da dialética do entrevistado, neste caso os atores que integram o comitê, as suas representações sobre como a sociedade constrói sua realidade do local e meio ambiente, a respeito dos incêndios florestais/queimadas e saúde, bem como saúde e doença que alimentam as práticas da população atingida.

3.5.3 A Integração da Teoria das Representações Sociais e a Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão Construtivista

Tanto em relação ao indivíduo, como no caso de grupos, o mapeamento cognitivo baseia-se na linguagem utilizada em determinada

organização da qual os sujeitos pesquisados fazem parte. Assim, um mapa cognitivo não é outra coisa senão um modelo do sistema de conceitos usado pelos atores intervenientes para comunicar a natureza do problema. Como explica Dutra (1998), isso significa desconsiderar o papel da comunicação não-verbal, assumindo que o facilitador usará a linguagem como um meio de modelagem adequado para capturar o significado que deriva da emoção, expressada através de entoação, movimento de corpo e personalidade.

No entanto, segundo Geertz (1989), a linguagem não é manifestada apenas verbalmente, com expressões faciais, tiques nervosos e posições posturais que o corpo indica. A escrita também é uma forma de expressão do pensamento humano, podendo, portanto, ser utilizada para a identificação do modo de construir uma realidade, expor uma idéia ou pensar um problema. Por sua vez, uma organização como o Comitê Estadual de Gestão do Fogo pode ser lida como um conjunto dinâmico de alianças, nas quais forças políticas, ideológicas e diferenças de poder são fatores significativos na tomada de decisão organizacional.

Na organização, os participantes estão, continuamente, negociando e renegociando seus papéis e valores. Em outras palavras, a organização, de acordo com Dutra (1998), é vista como um empreendimento negociado, consensuado e intimamente ligado à questão do papel do indivíduo que é visto como peça central, onde os objetivos e metas da organização nada são além de traduções dos valores e conceitos daqueles que a constituem. Conforme os ensinamentos de Maturana e Varela (1995), os problemas não existem em si próprios, mas somente como consequência da percepção de cada indivíduo.

Assim, Dutra (1998) explica que a leitura do mundo feita por cada indivíduo passa a ser central na estruturação do problema, pois que este se constitui a partir dos seus próprios valores, crenças, objetivos, hipóteses e preconceitos, parâmetros que geram uma construção pessoal do problema, que pode se manifestar por meio de mapas cognitivos que representam o quadro de referência mental de uma pessoa.

Logo, o seu sistema de percepção é fechado, como lecionam Maturana e Varela (1997). No entanto, trata-se de construir representações gráficas de problemas de um conjunto de pessoas, o processo de homogeneizar a linguagem pela qual os decisores tratam o assunto, e produzir a aceitação da presença de diferentes pontos de vista e variáveis que interferem no problema. O método proposto por Montibeller Neto (1996, 2000), estes são lentos, ou corre o risco de cair

no “pensamento de grupo”, o que dificulta sua aplicação a um grande grupo de decisores, principalmente para o tratamento de questões que mudam com certa rapidez.

Uma vez que é possível assumir-se a leitura da organização como uma mente coletiva, pode ser adotada a representação social dos membros colegiados do Comitê Estadual de Gestão do Fogo sobre uma questão determinada, no caso a gestão do fogo como o referencial de conceitos acionados ao ser estimulados por aquela mesma questão, que é a gestão do fogo.

A aplicação da teoria das representações sociais a um grupo busca explicitar como o conjunto de pessoas pertencente àquele grupo vê determinado tema, como assinala Abric (1998). Suas técnicas de levantamento, tratamento e formalização de resultados conduzem a aceitação tácita de que o resultado homogeneíza a linguagem sobre o assunto, ao mesmo tempo em que amplia a visão do conjunto sobre o objeto pesquisado. Contribui com a explicitação de pontos de vista que transcendem àqueles inerentes a cada um dos sujeitos individualmente. (WAGNER, 1998b).

As representações sociais, como proposto por Jodelet (1997b), admitem que as ideias acerca de algo estejam em constante processo de evolução, sofisticação e enriquecimento do processo, desde que tornadas coletivas, o que é possível, quando se selecionam a(s) técnica(s) de aplicação adequada, explicada por Sá (1998). Além disso, levam à aceitação individual mais fácil do pensamento do conjunto de atores sobre a gestão do fogo.

Há metodologias de representações sociais baseadas em entrevistas pessoais, em análises da mídia, mas há outras principalmente articuladas sobre a aplicação de questionários. Conforme Sá (1998), elas permitem um ataque coletivo à formulação da problemática, economizando muito tempo ao facilitador. O emprego das representações sociais avança diretamente para uma etapa próxima à conclusão do mapa cognitivo congregado, adiantando muito o trabalho.

Portanto, o conjunto dinâmico de alianças entre os atores sociais membros do Comitê Estadual de Gestão do Fogo continuará a existir. Na construção de mapas cognitivos, com a utilização das representações sociais, o facilitador ganhará um tempo precioso na compatibilização, ou pelo menos na aceitação tácita coletiva do interesse comum explicitado. O facilitador terá êxito, mediante a negociação sobre os pontos de vista dos atores tensionados e conflituosos na gestão do fogo.

Quanto às técnicas empregadas nas representações sociais,

algumas estabelecem relações entre os conceitos identificados, chegando inclusive a hierarquizá-los como proposto por Sá (1998b). Entretanto, como a metodologia a ser aplicada à explicitação das representações sociais é muito flexível, é perfeitamente possível manter-se a proposição utilizada para a construção dos mapas cognitivos, tal como apresentada por Montibeller Neto (1996), para o estabelecimento das relações entre os conceitos e sua hierarquização.

Enquanto na construção de mapas cognitivos (visando à estruturação de problemas) utiliza-se o "*brainstorming*" para a formulação dos Elementos Primários de Avaliação (EPA's), resta ao facilitador a tarefa complexa de dominar o conhecimento sobre o sagrado, a subjetividade, a personalidade, valores, crenças, preocupações e interesses de cada um dos atores, para buscarem a homogeneização dos conceitos emitidos segundo Bana e Costa (1993a).

É óbvio que, na medida em que aumenta a quantidade de atores/decisores, diminui a capacidade do facilitador em apreender e utilizar tal conhecimento. A técnica utilizada em representações sociais ultrapassa essa última dificuldade, diminuindo, consideravelmente, a influência do facilitador na formulação dos conceitos. Nas representações sociais, a redundância de significados caracterizará as categorias que, de acordo com Jodelet (1997b), aqui são chamadas de classes, e que na pesquisa serão identificadas como EPA's.

Assim, resultam da compatibilidade da agregação do uso de técnica das representações sociais ao processo de construção de mapas cognitivos. Sendo assim, a redundância, que obviamente ocorrerá na identificação de EPA's para vários atores, não é considerada um problema, porque é muito mais fácil reconhecer elementos redundantes, quando eles são listados, explicitamente, do que identificar elementos não mencionados, conforme proposto por Dutra (1998) (Figura 10).

ID	Elementos Primários de Avaliação
1	Valorizar comunidade local (Estimula a participação das comunidades locais, inclusão social);
2	Estabilidade social (dar valor ao indivíduo, direito à propriedade, audiência pública);
3	Construção de indicadores (Educação formal e informal, saúde);
4	Ausência de Capacidade, articulação e clareza nas atividades e ações de cada órgão do Comitê (Solução de continuidade nos trabalhos do comitê, flexibilidade);
5	Gerar conhecimentos através da capacitação e qualificação (Gestão adaptativo-participativa);

6	Base cadastral (Áreas de preservação, conservação e produção, identificar os responsáveis pela propriedade, regularização fundiária);
7	Detectar ameaças, oportunidades e problemas futuros;
8	Degradação da paisagem (mineração, agricultura, pecuária, fragilidade da legislação atual).
9	Criação de alternativas (Crédito às médias e pequenas propriedades, fomento às atividades sustentáveis);
10	Percepção ambiental da sociedade (Sustentabilidade ambiental, econômica e social);
11	Facilitar a comunicação das informações com a integração dos dados disponíveis;
12	Sensibilização ambiental (Legislação aplicada Minimizar conflitos; Interação do comitê com as comunidades locais; uso indiscriminado do fogo nas propriedades rurais);
13	Redefinição das estratégias de atuação do Comitê (Tecnologias modernas para uso do fogo; ser de fácil aprendizado pelos usuários do fogo; regionalização e descentralização das atividades; ter caráter sistêmico).

Figura 10 - Lista de Elementos Primários de Avaliação (preocupações e aspectos).
Fonte: Comitê Estadual de Gestão do Fogo, 2008.

Ao se unificarem conceitos, existe o pressuposto de que se assume a existência de certo grau de similaridade entre os conceitos de diferentes atores, de tal forma que pessoas diferentes querem dizer alguma coisa parecida, por meio de palavras similares. No entanto, o facilitador deve assegurar-se de que, ao unificar um conceito de dois atores, eles realmente tenham um sentido semelhante. Quando dois conceitos são unificados, é importante que o facilitador leve em conta o indivíduo que apontou o conceito a ser sobreposto e o indivíduo que apontou o conceito sobreposto. (ENSSLIN et al., 1998). As técnicas de representações sociais têm justamente a finalidade de, ultrapassando a polissemia, construir categorias conceituais coletivas que representem o pensamento do grupo sobre determinado problema, de acordo com Sá (1998). Dessa forma, liberam o facilitador de preocupar-se com a atenção dada a cada indivíduo do grupo estudado, o que motiva a escolha de um representante do decisor.

Na construção dos mapas, o processo de agregação permite que as diferentes perspectivas (a construção particular do problema de cada um dos membros do Comitê Estadual de Gestão do Fogo) sejam levadas em conta na definição do problema como um todo. Facilita-se com isso a negociação dos pontos de vista, tensões e conflitos de interesse e, ao mesmo tempo, permite-se ampliar a definição inicial do problema. Isso

é obtido com o aumento deliberado da sua complexidade, ao invés de diminuí-la. Entretanto, o facilitador deve ter meios para tratar com tal complexidade, sem a perda das sutilezas e riquezas do problema; caso contrário, acabará por piorar a situação em que se encontra o grupo de atores. Ensslin et al. (1998) cita a importância do processo de análise dos mapas cognitivos e do planejamento dos encontros entre facilitador e atores. Éden e Ackermann (1998) propõem que o facilitador prepare bem suas intervenções para evitar dificuldades com o grupo.

Mas não há indicação de técnicas de ação, gerando dependência da habilidade de negociação do facilitador e dos humores e traços de personalidade individuais de cada um dos participantes do processo. Assim, como o tempo consumido na agregação é muito grande e crescente segundo Ensslin et al. (1998), provavelmente, de forma mais do que proporcional ao aumento do número de decisores, há sempre o risco de choques e conflitos de opiniões em tal processo. Mediante a apropriação de técnicas de representações sociais, é possível evitar esse risco, utilizando a análise do discurso para a identificação dos significados considerados pelos atores sobre o objeto pesquisado, sem a necessidade de realizar o exercício com a presença física dos mesmos.

3.5.3.1 O Grupo dos Decisores e o Sujeito

Na Pesquisa Operacional tradicional, bem como nas metodologias MCDM (Multicriteria Decision Making), normalmente atribui-se a formulação do problema a um único decisor, aceitando-se que ele (e apenas ele) represente a organização, tendo em vista seus objetivos; as metas organizacionais são claramente definidas, o que, por consequência, irá garantir a não existência de conflitos de interesses entre os diversos atores envolvidos no processo decisório. (ÉDEN apud DUTRA, 1998).

As metas organizacionais do Comitê Estadual da Gestão do Fogo nunca são claramente definidas, pois, como a percepção não é estática, seu processo de definição necessita ser recorrente. As metas não podem ser claramente definidas, porque teriam de ser intrínsecas, independentemente da leitura de cada ator, e por resultarem de uma negociação que se traduz em um compromisso entre os diversos atores do Comitê. Entretanto, sempre haverá certa “nebulosidade” para cada um; mesmo para um ator único, ela só poderia ser claramente definida

num dado instante já passado, como assinalam Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

Como uma instituição resulta dos esforços conjuntos de vários indivíduos, como o Comitê Estadual da Gestão do Fogo, seus objetivos decorrem de negociações de valores e aspirações entre seus membros. As decisões relativas ao Comitê e as suas ações resultantes, mesmo que tomadas por uma única pessoa, emergem da influência mútua que acontece entre os atores do Comitê Estadual da Gestão do Fogo. De acordo com Dutra (1998), não se deve esquecer que cada ator possui diferentes objetivos, tarefas e preocupações com o funcionamento interno da organização, o dificulta a negociação de tais atores. No entanto, mesmo com a possível participação de todos os atores do Comitê Estadual da Gestão do Fogo em um processo decisório, é ilusório esperar-se tal adesão a esta tarefa, porque até a mais simples organização social, e mesmo os que funcionam em rede são considerados a existência de "agidos".

Aqueles atores que não se envolvem diretamente no processo decisório são denominados de agidos, porém sofrem, juntamente com os outros atores, com implantação da decisão tomada, ou seja, são aqueles que sofrem passivamente as conseqüências, boas ou más, sem ter tido participação na decisão. No entanto, os agidos podem exercer pressões sobre os intervenientes, de acordo com Dutra (1998), e o fazem pelo simples fato de existirem.

Portanto, a representação social coloca o objeto de análise num contexto genérico de todo o grupo, como explica Moscovici (1978), o que, tomado como explicitação efetiva do pensamento do grupo sobre a questão naquele momento, conduz à aceitação consensual do estabelecimento da problemática pelo conjunto de atores legitimados e livremente manifestados. Bana e Costa (1998a) considera irrealista a pretensão da identificação precisa dos decisores, porque, como a decisão resulta de objetivos comuns ou assumidos como tal pelo conjunto de atores, tal identificação dilui-se entre esse conjunto.

Jodelet (1997b) assinala que, quanto ao uso da representação social, na estruturação das ações, na busca de identificar um sentido social das representações contextuais de estruturação do problema, transforma-se o conjunto de atores num único ator social e, portanto, o representante do decisor. Entretanto, é impossível garantir-se a eliminação do pensamento de grupo, porque a existência de estereótipos compartilhados pode transcender a presença física comum entre os participantes do grupo. Além disso, no entender de Montibeller Neto, G.

(1996), os indivíduos podem adotar estratégias de tratar em grupo os instrumentos de investigação.

Por isso, a metodologia utilizada para o levantamento das representações sociais supera a etapa de agregação dos conceitos, na construção dos mapas cognitivos. Ao abordar individualmente cada ator, diminui o risco do pensamento de grupo pela diminuição da pressão direta dos membros do grupo uns sobre os outros, podendo se manifestar ainda por um representante do decisor (Figura 11).

ID	**Elementos Primários de Avaliação**	**Conceitos**
1	Ações alternativas ao uso do fogo;	Propor ações alternativas para o uso do fogo e apenas utilizar-se da atual.
2	Audiência pública;	Garantir as audiências públicas e manter o sistema atual.
3	Base cadastral;	Utilizar a base cadastral e utilizar apenas dados agregados.
4	Capacidade de articulação entre os órgãos do Comitê;	Resolver os impasses entre as agências públicas, sem precisar da intervenção de outros... direção do comitê se envolver frequentemente nos problemas recorrentes.
5	Construção de indicadores;	Oferecer suporte à construção de novos indicadores para a gestão do fogo... depender de métodos informais.
6	Capacitação e qualificação;	Assegurar a participação em atividades acadêmicas científicas que permitam o desenvolvimento do processo de educação continuada....não participar nos últimos 3 anos.
7	Comitês regionais;	Aperfeiçoar sua visão organizacional.... manter o “status quo”.
8	Valorizar a comunidade local (sociedade);	Estimular a participação das comunidades locais.... apenas o comitê fala.
9	Dar valor ao indivíduo;	Valorizar o indivíduo....não considerar.
10	Detectar ameaças, oportunidades, problemas atuais e futuros;	Auxiliar a detectar ameaças, oportunidades, problemas atuais e futuros.... ignorá-las, apenas o estado atual ou descrever o sistema.
11	Impasse entre os órgãos envolvidos no comitê e com as comunidades locais;	Resolver os impasses entre os órgãos do comitê sem precisar da intervenção de outros.... direção do comitê se envolver frequentemente nos problemas recorrentes.
12	Visão sistêmica do	Aperfeiçoar sua visão

	Comitê;	organizacional....apenas cumprir expediente e ir embora.
13	Direito à propriedade;	Promover a regularização fundiária....reconhecer superficialmente.
14	Tecnologias modernas para o uso do fogo;	Aumentar a utilização de recursos tecnológicos... não utilizar.

Figura 11 - Lista de Elementos Primários de Avaliação e Conceitos.
Fonte: Comitê Estadual de Gestão do Fogo (2008).

3.5.3.2 A Construção do Modelo de Gestão do Fogo pelos Decisores

Fazendo uso da aplicação da técnica proposta por Bana e Costa (1998a), para a construção de mapas cognitivos, estimula-se a aprendizagem dos atores sobre a situação com que se defrontam a pensar em pontos de vista diferentes, o que facilita a liberdade e criatividade e a negociar sua percepção e interpretação sobre o contexto decisório. Esse ciclo denomina-se recursivo, gera a aprendizagem do decisor e faz com que o mapa descreva o aumento de conhecimento. Tal técnica procura não excluir ideias que possam enriquecer o conhecimento do problema, permitindo que os atores negociem um compromisso à ação.

Como proposto por Abric (1998) e Wagner (1998a), as representações sociais interessam-se, em princípio, apenas por aquelas representações que emergem como culturalmente significativas. Não se propõe a eliminação de qualquer manifestação dos sujeitos, mas, na prática, fazem isso, ao não considerarem todas elas, nem mesmo na periferia das categorias observadas por Abric (1998) e Sá (1996).

Não contribui neste sentido para a evolução da compreensão, exceto pelo processo reflexivo sobre o assunto e pela discussão entre os investigados, o que não é pretensão da técnica. Deve-se ter o cuidado de não excluir qualquer conceito coerente ao facilitador, sendo possível usar as representações sociais dentro do contexto proposto por Bana e Costa (1998a), para a construção de mapas cognitivos.

A possibilidade do surgimento de novos pontos de vista não é inibida pela representação social, desde que, deliberadamente, desenvolva-se seu procedimento recursivamente, sendo reapresentados a todos os resultados obtidos durante o desenrolar do processo e solicitada a inclusão de novos pontos de vista. A representação social pode contribuir também para o desenvolvimento do conhecimento geral,

mediante explicitação para todos os membros do grupo ou aqueles afetados por sua decisão, dos diferentes pontos de vista presentes na mente dos outros atores do processo, que, assim, enriquecem o próprio modo de ver o assunto.

3.5.3.3 Construindo os Pontos de Vista

O método proposto por Montibeller Neto, G. (1996, 2000) e Bana e Costa (1998a), para o estabelecimento de mapas cognitivos e formulação dos Elementos Primários de Avaliação, é construído por perguntas estimulantes sobre a contextualização do problema, e/ou através de "brainstorming", demandado a cada ator, como citam Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

Enquanto a estruturação dos conceitos com que se vai trabalhar é realizada a partir dos elementos primários de avaliação (perguntando a cada indivíduo qual é o oposto que ele define para todos os elementos primários de avaliação enunciados), nas representações sociais, o facilitador motiva os atores a responderem o que lhes vem à cabeça acerca da gestão do fogo. Identificam-se, para cada indivíduo, os elementos da sua representação social sobre o objeto em análise, como citado por Sá (1998), podendo-se considerar que indicam os elementos primários de avaliação daquele indivíduo.

Por meio das técnicas de análise de conteúdo pertinentes à identificação das representações sociais dos decisores com que se trabalha, segundo Bardin (2010), procede-se à agregação dos diferentes elementos primários de avaliação individuais, em categorias que passam a ser consideradas como os elementos primários de avaliação do representante do decisor. A seguir, usando a mesma técnica das representações sociais, procede-se à construção dos pólos opostos em todos os elementos primários de avaliação do conjunto de atores, estabelecendo-se os pontos de vista do conjunto de participantes do processo.

Dutra (1998) afirma que, diante dessa definição, conclui-se que os pontos de vista são a representação dos valores, dos objetivos e das crenças pessoais de cada ator interveniente, sendo por ele considerados suficientemente importantes ao se avaliarem as ações potenciais. Pode-se dizer, então, que os pontos de vista constituem a realidade decisional dos autores, e essa realidade os norteará para a construção do seu

modelo de avaliação. Segundo Dutra (1998), diante de tais afirmações, isto é, os pontos de vista, e consequentemente o modelo de avaliação construído, são intransferíveis a outros contextos decisórios. Ou seja, são únicos, diferentes de qualquer outro contexto: outros decisores, outras empresas, outros momentos.

3.5.3.4 O Facilitador

No entender de Dutra (1998), na construção de mapas cognitivos de problemas complexos, pertencente a um grupo de atores, o papel do facilitador (normalmente externo ao grupo) visa fomentar a necessidade de fazer-se entender. Este concentra seu esforço na procura de uma solução consensual entre os atores participantes, mediante negociação entre os diferentes atores.

O facilitador, mantendo-se o mais afastado possível de todo o processo decisório, busca um conhecimento mais profundo acerca do problema dos decisores e a busca de consenso e comprometimento entre eles com o resultado alcançado. Entretanto, a postura conduz a um trabalho investigativo focado na construção do conhecimento do problema pelos decisores e um consenso entre eles. Com isso, todos adotam uma mesma linguagem ao tratar do assunto e assumem a existência comum de pontos de vista e variáveis que interferem no problema.

Para Dutra (1998), a atuação do facilitador não é simples, pois ele deve ser investigador, ter imaginação, raciocínio, criatividade e originalidade, além de ser suficientemente habilidoso para distinguir os intervenientes principais. Esses intervenientes são todos aqueles cujos valores condicionam, no contexto decisório particular em análise, os objetivos a reter como elementos primários de avaliação, bem como os que interferirão mais ou menos diretamente nas fases de avaliação propriamente dita de ações. (BANA e COSTA, 1998a).

De acordo com Bana e Costa (1998a), o facilitador não pode ser neutro, por que é humano e interpreta, a seu modo, as representações feitas, além de estar interessado num resultado satisfatório por todos os implicados no exercício. Apesar de o papel do facilitador ser o de ajudar a encontrar explicações, justificativas e prescrições para a estruturação do problema dentro do ambiente decisório, ele é sempre motivado a intervir diretamente no livre arbítrio dos decisores.

De forma significativa, as representações sociais tendem a diminuir a influência de intervenção do facilitador, pois as técnicas utilizadas levam-no a tratar com os atores de modo coletivo e indireto, construindo uma contribuição do uso do método aos objetivos filosóficos construtivistas, conforme proposto por Bana e Costa (1995b), e quanto à construção de mapas cognitivos dos atores dentro do contexto decisório.

Por mais que o facilitador se distancie no processo decisório, mesmo usando as representações sociais, cabe a ele a estruturação sucessiva do processo decisório e validado pelo decisor, bem como a formulação das categorias que vão constituir a representação social do objeto pesquisado aqui chamado por Bardin (2010) de classes, ou elementos primários de avaliação (Figura 12).

ID	Elementos Primários de Avaliação	Área de Interesse
1	Ações alternativas ao uso do fogo;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
2	Audiência pública;	Aspecto Antrópico
3	Base cadastral;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
4	Capacidade de articulação entre os órgãos do Comitê;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
5	Construção de indicadores;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
6	Capacitação e qualificação;	Aspecto Antrópico
7	Comitês regionais;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
8	Valorização da comunidade local (sociedade);	Aspecto Antrópico
9	Valorização do indivíduo;	Aspecto Antrópico
10	Detectar ameaças, oportunidades, problemas atuais e futuros;	Aspecto antrópico, Meio Físico e Biótico
11	Impasse entre os órgãos envolvidos no comitê e com as comunidades locais;	Aspecto Antrópico
12	Visão sistêmica do Comitê;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico
13	Direito à propriedade;	Aspecto Antrópico
14	Tecnologias modernas para o uso do fogo;	Aspecto Antrópico, Meio Físico e Biótico

Figura 12 - Separação dos EPA's em Áreas Preocupações (Área de Interesse).
Fonte: Comitê de Gestão do Fogo (representante do decisor), 2008.

4 A CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO INTEGRADO A OUTRAS FERRAMENTAS: ESTUDO DE CASO

No capítulo 3, apresenta-se a fundamentação teórica para a construção de um modelo MCDA-C, conjugado ao CT e SIG, para auxiliar na construção de um modelo de Gestão do Fogo em um estudo de caso. Com esse propósito, primeiramente apresenta-se o contexto utilizado para aplicação da pesquisa quanto à escolha do local para o estudo de caso, caracterizando ainda os principais atores envolvidos no contexto decisório e, na sequência, o modelo a ser aplicada a Gestão do Fogo.

4.1 O CONTEXTO DECISÓRIO.

4.1.1 Local de Aplicação da Pesquisa

O local escolhido para a aplicação da pesquisa foi à área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães (APA), criada pelo *Decreto Estadual nº. 537 de 21 de novembro de 1995*. Está localizado no Estado de Mato Grosso (Figura 13), na porção centro sul entre as coordenada geográficas de latitudes 15º 04’ e 15º 44’ Sul e longitudes 56º 04’ e 55º 16’ Oeste Greenwich. A área da APA possui 251.847,9336 hectares, incluindo porções dos municípios de Cuiabá, Campo Verde, Chapada dos Guimarães e Santo Antônio do Leverger e em uma breve descrição traz as características relevantes à compreensão da forma de caracterização da área de proteção quanto aos municípios onde está inserida.

O contexto escolhido é a mesmo estudado no macro zoneamento ambiental da Chapada dos Guimarães (MATO GROSSO, 2000) e assume significativa importância pelo seu valor ambiental. Recebe atenção especial do poder público, bem como da sociedade civil, como área de importância ecológica, em face dos problemas ambientais potenciais ou desencadeados.

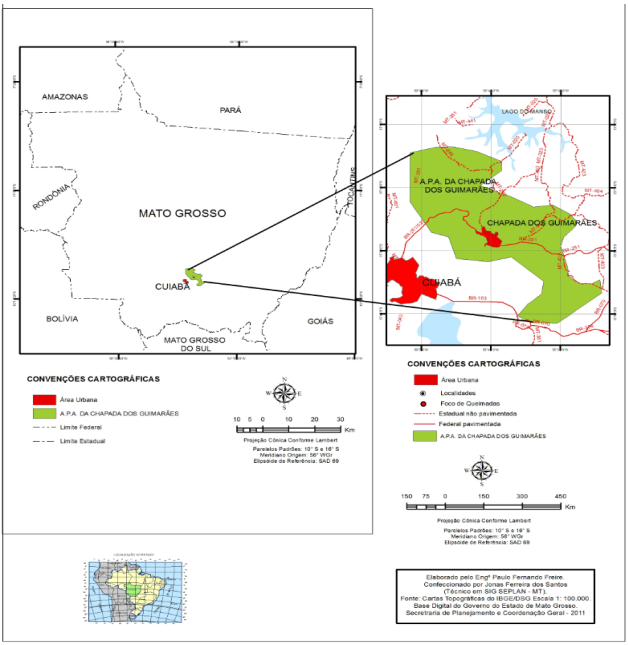


Figura 13 - Localização da Área de Proteção Ambiental da Chapada dos Guimarães.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto às características do meio físico, biótico e o antrópico, pode ser encontrado no projeto de Macrozoneamento Ambiental da Chapada dos Guimarães, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente no ano de 2000, o que constitui o levantamento bibliográfico relativo aos aspectos técnicos. Esses estudos representam o atual estágio do conhecimento sobre o meio antrópico, físico e biótico da área de proteção, o que nos possibilita utilizá-la quase que integralmente na presente pesquisa.

A dinâmica populacional foi analisada tendo como base os dados do IBGE de 1997 a 2007, dos municípios que possuem porção do seu território na APA, tendo sido observado um aumento da população urbana nos municípios. Cuiabá é o município que possui a maior taxa de urbanização e detém a maior população, com expressiva concentração de habitantes na área urbana, produzindo uma forte pressão sobre os recursos naturais, serviços e infraestrutura existente (Quadro 3).

Municípios	População			Área do Município (km^2)	Área da APA (km^2)	Porcentagem
	1996	2000	2007			
Chapada dos Guimarães	14. 526	15. 755	17. 377	6. 207	1 242	51,7
Cuiabá	430.212	483.346	526.830	3. 538	743	31,0
Santo Antônio de Leverger	15. 173	15. 435	19. 197	12. 260	270	11,2
Campo Verde	10. 651	17. 221	25. 924	4. 795	184	6,1

Quadro 3 - Demonstrativo de Composição da Área e População residente por Município da APA.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico e Contagem da População-2007.

A região em estudo enquadra-se no Domínio Morfoclimático e na Província Fitogeográfica do Cerrado, de acordo com a classificação adotada no Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1992), em conformidade com denominações descritas na "Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a Um Sistema Universal" desenvolvida por Veloso et al., (1991).

A área da APA é caracterizada por cinco formações e situa-se na Região Fitoecológica da Savana (Cerrado lato sensu), mais especificamente na área de predomínio da formação denominada Savana Arbórea Aberta, com florestas de galerias. Também ocorre em áreas de Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia). Floresta Latifoliada Higrófila (Mata de Brejo), Campo rupestre, Matas (Ciliar e Galeria), e Áreas de Tensão Ecológica, constituídas pelo Contato Savana-Floresta Estacionais.

Citam-se, como aspectos sociais, econômicos e culturais dessa área de proteção: sítios arqueológicos, províncias espeleológicas, jazigos fossilíferos, monumentos históricos e comunidades tradicionais, que devem ser compatibilizados com intensas visitações turísticas, associadas a uma forte expansão socioeconômica, com intenso crescimento demográfico e forte pressão causada pelas várias formas de uso e ocupação do solo.

Devido a sua proximidade com a região metropolitana de Cuiabá e a forte pressão demográfica sobre as áreas do entorno daquele centro urbano, transformaram a Chapada dos Guimarães na "principal região de lazer da população do Vale do Rio Cuiabá", com todos os problemas ambientais decorrentes. As riquezas dos recursos naturais constituem

um dos principais atrativos para as atividades turísticas. Esse turismo vem acarretando sérios impactos negativos na região, muito bem representado pelos incêndios florestais e queimadas.

4.1.2 Sujeitos da Pesquisa

Em função do Comitê Estadual de Gestão do Fogo (MATO GROSSO, 2006) ser um órgão colegiado, com um elevado número de componentes, de aproximadamente 23 (vinte e três) ao todo, procurou-se definir dessa forma qual (is) representante(s) do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, para esta pesquisa.

A questão chave é: quem irá participar do grupo, para atingir os dois objetivos, comprometimento e múltiplas visões? Conclui-se que a resposta está longe de ser trivial, pois, como citado acima, os centros de poder são geralmente difusos e se modificam de maneira dinâmica.

Pretende-se, com esse(s) membro(s) do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, definir o grupo de representantes, um decisor único (stakeholders) envolvido no processo decisório e posteriormente validá-la, para a construção do modelo multicritério, além de integrar outras ferramentas. De acordo com o progresso da pesquisa, deverá ser realizada reunião periódica com o representante do decisor para checar e eventualmente corrigir e/ou ratificar as diretrizes de acordo com as fases da pesquisa.

4.2 MODELO MCDA-C APLICADO À GESTÃO DO FOGO

Relata-se o processo de construção do modelo multicritério aplicado à Gestão do Fogo, com a utilização do método proposto. Conforme explicado no método, a primeira etapa do trabalho consiste na construção de um modelo multicritério para auxiliar na proposta de um modelo de Gestão do Fogo, seguindo depois com a integração do SIG/CT.

4.2.1 A Fase de Estruturação

A fase de estruturação do processo MCDA-C inclui a identificação dos atores participantes do processo, a construção da árvore da família de pontos de vista, a construção da estrutura hierárquica de valor e a construção dos descritores para cada critério definido pelos descritores.

4.2.1.1 Caracterização dos Atores no Contexto Decisório.

A primeira fase é contextualizar o problema e entender a problemática que se pretende resolver e quais os atores responsáveis pela gestão do fogo no Estado de Mato Grosso. A caracterização do contexto decisório contemplou a identificação dos atores envolvidos no processo, a definição dos decisores, a identificação do tipo de ação a ser avaliada pelo modelo multicritério e a definição da problemática de referência.

Definiu-se o Comitê Estadual de Gestão do Fogo como "dono" do problema, na condição de órgão colegiado, e considerando que essas definições têm como base uma das atribuições do Comitê, que é a finalidade de executar o Programa Estadual de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais no Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2005).

Dessa maneira, a situação a ser abordada caracterizou-se a partir da necessidade de elaboração para o Comitê Estadual de Gestão do Fogo de uma proposta que contivesse os critérios para a construção de um modelo de gestão do fogo. Portanto, o problema foi caracterizado como a não existência de um modelo estruturado para definir que critérios deveriam ser levados em conta na elaboração de um modelo de gestão do fogo adaptado à área de proteção.

Definido o problema no processo de estruturação, inicia-se então a identificação sobre os atores envolvidos no contexto decisório, que podem ser definidos de acordo com sua relação com o problema identificado. Estes tomam parte diretamente do processo, e os agidos são os atores atingidos pelas consequências da tomada de decisão de forma passiva e não têm influência sobre ela (população dos municípios onde a área de proteção está inserida). Diante desse contexto, o Comitê

Estadual de Gestão do Fogo foi definido como decisor.

No caso analisado, o autor definiu os seguintes atores envolvidos no contexto da pesquisa':

1. **O(s) Decisor (es) -** Comitê Estadual de Gestão do Fogo;
2. **Representante do Decisor -** 01 (um) dos seus membros colegiados que detém o poder de tomar a decisão;
3. **O Facilitador -** com função de apoiar o processo, no caso o autor da pesquisa;
4. **O(s) agido(s) -** a sociedade residente da APA.

4.2.1.2 Definição do Rótulo do Problema

O rótulo do problema é a expressão ou frase que resume a ideia do problema a ser resolvido, representando o posicionamento e os anseios do(s) decisore(s) e delimitado ao contexto decisório. Iniciou-se a pesquisa mediante uma reunião com o representante do decisor, ocasião em que levou-se ao seu conhecimento a metodologia do trabalho a ser utilizada e como seria conduzida pelo facilitador.

Na reunião com o representante do decisor, o facilitador apresentou material com as etapas de desenvolvimento do trabalho para utilização do MCDA-C, e utilizou-se um roteiro com 25 questões, baseado no modelo proposto utilizado por Saiss (2003) e nas séries estratégicas apresentadas por Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001), que servem para identificar o maior número de elementos primários de avaliação (EPA's).

O material da pesquisa entregue ao representante do decisor teve como finalidade possibilitar a expressão de suas ideias sobre o assunto abordado e facilitar a identificação dos EPA's. As entrevistas resultaram no estabelecimento do foco do problema, com a definição do rótulo do problema: "valorização dos problemas ambientais, decorrentes do uso indiscriminado do fogo".

Em função do progresso dos trabalhos e aumento do conhecimento dos decisores sobre o problema abordado, o rótulo foi modificado para: "Gestão do Fogo" (grifo nosso). Posteriormente, o facilitador sugeriu como rótulo para o problema abordado, a definição de um "Modelo de Gestão do Fogo", com o qual o(s) representante do decisor concordou (grifo nosso).

4.2.1.3 A Estruturação da Família de Pontos de Vista.

Com a identificação dos atores no contexto decisório e a definição do rótulo do problema, iniciou-se o planejamento das entrevistas com o representante do decisor e houve aprofundamento sobre o conhecimento dos EPA's do representante do decisor, com o auxílio do facilitador**.** Neste contexto decisório, serão explicitados os detalhes do processo de análise com o representante do decisor. Em função das escolhas metodológicas discutidas anteriormente, foram realizadas entrevistas de tipo não estruturado com o representante do decisor, apoiadas pelos questionários abertos, para incentivar o entrevistado na sua narração.

No processo, a fase inicial consistiu-se de preparação da entrevista, por meio da pesquisa a respeito das características do contexto decisório nas diversas fontes documentais identificadas. Seguiu-se a elaboração de um roteiro de questões de tipo não estruturado, que foi usado como guia para a realização da entrevista. O roteiro objetiva promover a narrativa dos entrevistados em relação aos fatores considerados importantes na gestão do fogo.

No decorrer das entrevistas com o representante do decisor, procurou-se intervir o menos possível com a linha de raciocínio do entrevistado, promovendo a explicitação e expansão do seu próprio conhecimento respeito do ambiente decisório analisado e das suas preferências e valores a ele associados. Caminhando na pesquisa, realizou-se a análise da entrevista por parte do facilitador, procurando-se identificar, em primeiro lugar, as preocupações (área de interesse, objetivos, metas, alternativas e ações potenciais expressadas pelo representante do decisor), relativas ao contexto decisório, denominadas EPA's.

Logo a seguir, o conjunto de EPA's identificados foi transformado em conceitos utilizados na construção de uma estrutura árvore que reflete as preocupações do representante do decisor. A construção da estrutura arborescente iniciou-se com o agrupamento dos conceitos através das áreas de interesse ou de preocupação. E, de acordo com cada área de interesse (preocupação), os conceitos foram ordenados hierarquicamente com o critério das relações meios-fim expressadas pelo representante do decisor nas entrevistas.

Considera-se que a estrutura resultante na sua parte superior apresenta os conceitos que definem os principais valores, objetivos e

metas do representante do decisor no contexto do ambiente decisório e definem as características das ações desejadas, denominadas de pontos de vista fundamentais (PVF's). Na parte inferior da árvore, situam-se os conceitos vinculados a ações para atingir os objetivos expressados nos PVF's, são chamados de pontos de vista elementares (PVE's) conforme explica Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001).

Tal processo repetiu as atividades afincadas anteriormente, com a análise da nova entrevista pelo facilitador, e com as mudanças sugeridas, apresentadas pelo representante do decisor, com a intenção de aperfeiçoar a estrutura arborescente. Após as mudanças sugeridas, as estruturas são apresentadas à consideração do representante do decisor, para obter resposta às questões a seguir:

1) Reflete o modelo de forma exaustiva, quanto as preferências e percepções do representante do decisor ?

2) Os PVE's, na base da estrutura arborescente, representa as ações nas quais seja possível mensurar o grau de eficácia dos objetivos do representante do decisor?

O processo considera-se concluído em caso de resposta positiva para ambas as perguntas. Caso contrário, repete-se a sequência indicada anteriormente tantas vezes quantas forem necessárias.

4.2.1.3.1 A Construção da Árvore de Candidatos a Pontos de Vista Fundamentais

O facilitador, por meio da técnica de "*brainstorming,*" questiona o ator representante do decisor, sobre quais os aspectos, considerados importantes dentro do ambiente decisório. As reuniões entre o facilitador e o representante do decisor foram essenciais para a identificação do problema, elaboração e legitimação das preocupações e dos elementos primários de avaliação (EPA's) encontrados.

E, como foi exposto no decorrer da pesquisa, o Comitê Estadual de Gestão do Fogo exerce um parâmetro de referência gerencial importante para a gestão do fogo na área de proteção no Mato Grosso, viabiliza-se em estabelecer para os possíveis ambientes que pode ser impactados pela severidade dos incêndios florestais e ou queimadas.

Através da relevância dos temas abordados, extraem-se os pontos de vista fundamentais (PVF's), colocando-os em uma estrutura. A

estrutura arborescente poderá sofrer modificações, caso o representante do decisor identifique aspectos importantes. Ressalte-se que as relações na árvore arborescente são de influência entre conceitos (meio-fim).

Ora, a pesquisa visa construir um modelo de gestão do fogo que ajude a identificar e avaliar ações em cenários temáticos gerados para uma porção da área de proteção. e explicitados em três áreas denominadas de áreas de interesse (Figura 14):

Área de interesse 1- Aspecto Antrópico;
Área de interesse 2- Meio Físico;
Área de interesse 3- Meio Biótico.

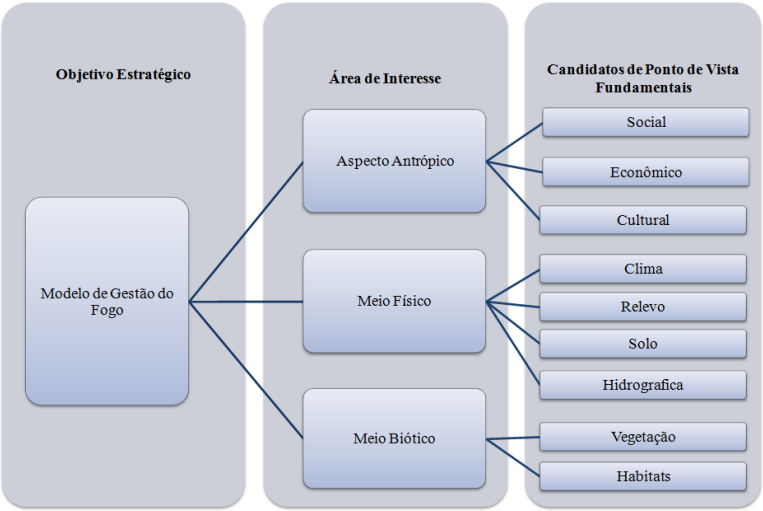


Figura 14 - Área de Interesse.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Os candidatos a pontos de vista também foram submetidos a uma análise realizada pelo facilitador sob a ótica da essenciabilidade, controlabilidade, mensurabilidade, operabilidade, isolabilidade, não redundância, concisão, compreensibilidade e inteligibilidade.

A fim de ilustrar o processo de estruturação de uma família de ponto de vista, detalhou-se a seguir o processo para a construção do Ponto de Vista Fundamental: Aspecto Antrópico, bem como os Pontos de Vista Elementares a ele associados na árvore de valor.

Os EPA's associados à área de interesse, aspecto antrópico, foram divididos em três subáreas: social, econômico e cultural. Posteriormente o representante do decisor foi convidado a validar a

estrutura hierárquica proposta pelo facilitador e teceu algum comentário sobre o aspecto antrópicos.

Os comentários estão associados às questões sociais, cultural e econômica local, quanto à organização social, fragilidade política, qualificação da mão de obra local, área de lazer da região do vale do Rio Cuiabá, a cultura local, sítios arqueológicos, a importância dos assentamentos rurais e seu programa de agricultura familiar quanto à exploração comercial, ecológica, à agropecuária licenciada e à exploração comercial de áreas planas da área de proteção pela agricultura comercial com suas demandas típicas e as áreas de interesse ecológico.

Nessa área de interesse, aspecto antrópico, pode também ser definido um ponto de vista fundamental denominado de econômico que, de acordo com as percepções do representante do decisor, se explica por dois pontos de vista elementares: extrativismo e serviços, conforme mostra a Figura 15.

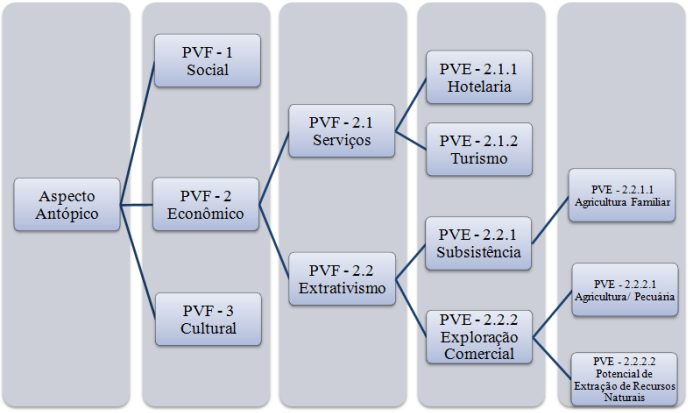


Figura 15 - Ponto de Vista Fundamental e Ponto de Vista Elementar.
Fonte: Dados da Pesquisa.

4.2.1.4 Construção de Descritores

Identificou-se, durante a construção dos descritores, um conjunto de níveis baseados em informações do meio, isto é, nas consequências e nos fatos que os incêndios florestais e queimadas poderão ocasionar no ambiente decisório.

Na construção dos descritores, de comum acordo com o representante do decisor, seguem-se as etapas: escolha dos descritores; conceituação dos candidatos a pontos de vista fundamentais em suas áreas de interesses; identificação e conceituação dos pontos de vistas elementares; e a identificação das consequências de cada fato dentro dos possíveis estados. Diante destas considerações, caminho com o leitor.

1) Área de Interesse: Aspecto Antrópico

Essa área de interesse, identificada pelo representante do decisor e denominada de aspecto antrópico relaciona-se com os critérios cultural, social e o econômico, conforme demonstra a figura 16. A área de proteção tem seu valor histórico por abrigar sítios arqueológicos, comunidades tradicionais, e localiza-se no domínio morfoclimático e na província fitogeográfica do cerrado com uma rede hidrográfica tributária do rio Cuiabá. (FERREIRA, 2001).

Dentro de um contexto histórico cultural mais amplo, esta região da área de proteção mantém ainda a tradição de ser uma área de atração turística e de lazer das populações do vale do Rio Cuiabá, que percorre toda sua história desde antes de sua fundação. A expansão urbana dos municípios onde a área de proteção está inserida impacta fortemente essa região.

Sua relação harmônica com o legado físico associado à produção cultural vivida e experimentada no cotidiano de suas comunidades possui grande valor na conservação do seu patrimônio histórico e ambiental. Outros fatores que também influenciam essa área de interesse são os instrumentos público-privados, tanto na área urbana e rural que estão disponíveis para as comunidades, na área de estudos, como demonstram os PVF 1.1 e PVF 1.3.

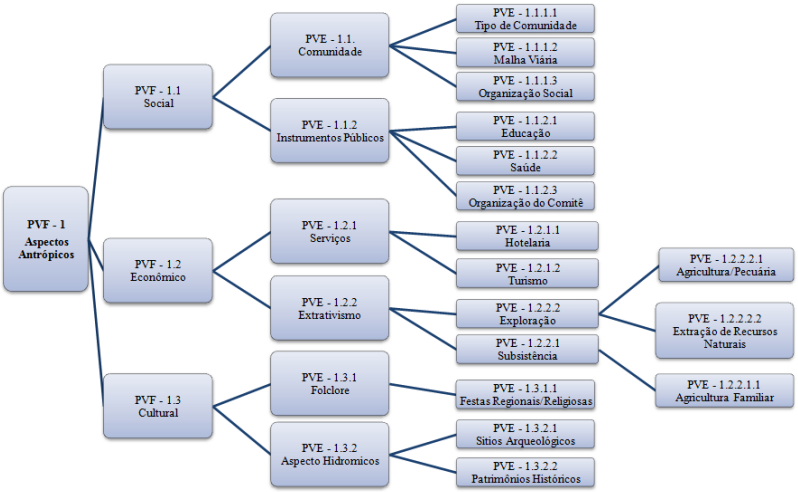


Figura 16 - Área de Interesse: Aspecto Antrópico.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Descritores do PVF 1.1. Social

O Ponto de Vista Fundamental dessa etapa é composto por dois Pontos de Vistas Elementares que são a Comunidade e Instrumentos Públicos. Esse PVF 1.1. social, identifica a efetividade existente na comunidade e/ou regiões dos instrumentos públicos, tais como: participação da comunidade local (sindicatos, associações, clubes, etc.); malha viária que permite o acesso a várias localidades na área de proteção; acesso à educação; rede básica de saúde que permite identificar os indicadores de morbidade provocados pelos incêndios florestais ou queimadas; forma como o Comitê se insere nas comunidades, dentre outras (Figura 17). PVE 1.1.1. Comunidade é constituída por 3 subpontos de vista elementares:

PVE 1.1.1.1-Tipo de Comunidade:
PVE 1.1.1.2-Malha Viária,
PVE 1.1.1.3-Organização Social das Comunidades.

PVE 1.1.2. Instrumentos Públicos são representados por 3 sub pontos de vista elementares:

PVE 1.1.2. Instrumentos Públicos:
PVE 1.1.2.1-Educação;

PVE 1.1.2.2-Saúde;
PVE 1.1.2.3-Visão Organizacional do Comitê.

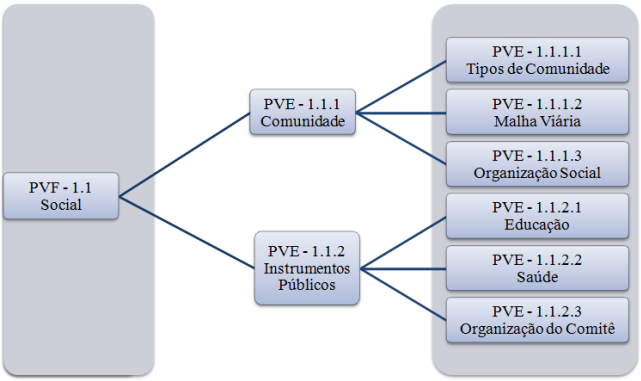


Figura 17 - Árvore Parcial do PVF-1.1. Social.
Fonte: Dados da Pesquisa.

PVE 1.1.1. Comunidade

Identifica o tipo de comunidade existente na área de proteção, a organização social da comunidade local (sindicatos, associações, clubes, etc..); bem como a malha viária que permite o acesso a várias localidades na área de proteção.

PVE 1.1.1.1. Tipo de Comunidade

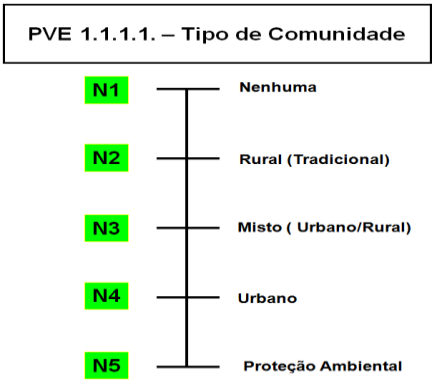


Figura 18 - Descritor do PVE 1.1.1.1. Tipo de Comunidade.

PVE 1.1.1.2. Malha Viária

Identifica vias de acesso na região da área de proteção (MATO GROSSO, 2009).

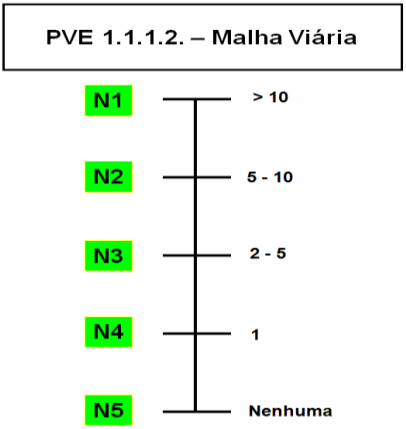


Figura 19 - Descritor do PVE 1.1.1.2. Malha Viária.

PVE 1.1.1.3. Organização Social das Comunidades

Identifica a organização social das comunidades residentes e domiciliadas na área de proteção. (MATO GROSSO, 2009).

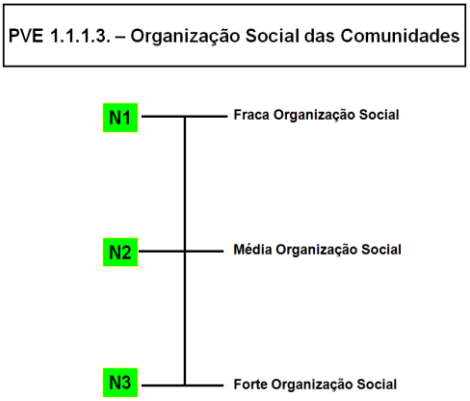


Figura 20 - Descritor do PVE 1.1.1.3. Organização Social das Comunidades.

PVE 1.1.2. Instrumentos Públicos

Identifica a existência efetiva de instrumentos públicos à disposição da população residente na área de proteção, tais como, rede escolar, abastecimento de água, coleta e tratamento de águas residuárias, hospitais e/ou postos de saúde, de que forma o Comitê esta organização na área de estudo.

PVE 1.1.2.1. Educação

Procura identificar a qualidade dos instrumentos públicos sobre o aspecto educação disponível à população tanto urbana quanto rural na área de proteção. (MATO GROSSO, 2009).

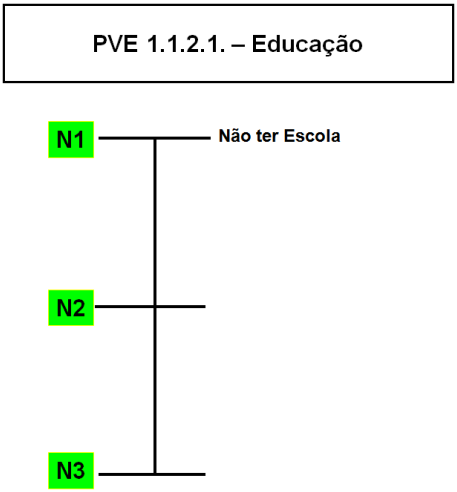


Figura 21 - Descritor do PVE 1.1.2.1. Educação.

PVE 1.1.2.2. Saúde

Visa identificar a qualidade dos instrumentos públicos destinados aos aspectos ligados a indicadores utilizados na saúde pública quanto à morbidade e mortalidade. (MATO GROSSO, 2009).

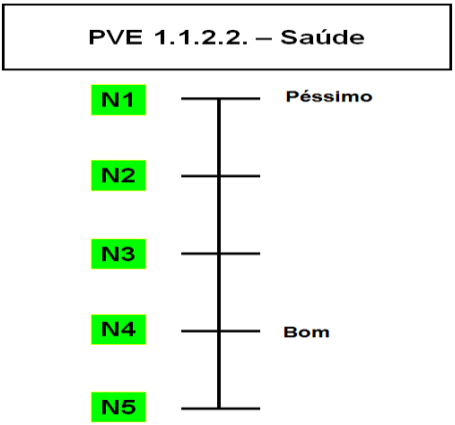


Figura 22 - Descritor do PVE 1.1.2.2. Saúde.

PVE 1.1.2.3. Visão Organizacional do Comitê.

Trata de identificar a visão sistêmica de como o Comitê esta organizados nas comunidades locais residentes e domiciliados na área de proteção.

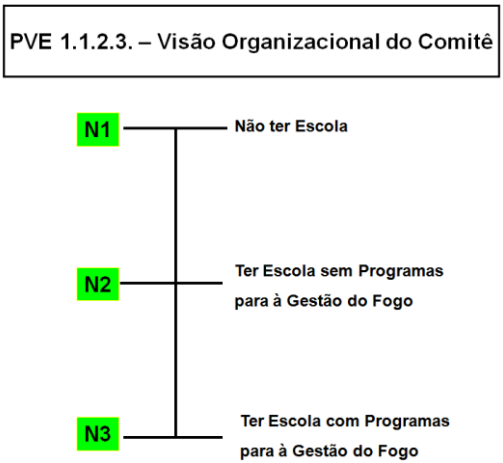


Figura 23 - Descritor do PVE 1.1.2.3. Visão Organizacional do Comitê.

Descritores do PVF 1.2. Econômico

Procura identificar as principais atividades econômicas da área de proteção, que consolida a importância da APA da Chapada dos Guimarães para a gestão do fogo. E, atualmente, as principais atividades econômicas transitam no turismo ecológico, agricultura extensiva e pecuária, da agricultura familiar, da agroindústria, extrativismo mineral e de espécies nativas de valor comercial e ecológico. (MATO GROSSO, 2009).

Entretanto, a preocupação do representante do decisor versa sobre qual o setor da economia que poderá ser impactado com a severidade dos incêndios florestais e queimadas. A preocupação trata de identificar o setor que será mais afetado pelos incêndios florestais ou queimadas: de serviços ou de extrativismo? A figura 24 abaixo mostra a estrutura arborescente parcial do candidato a ponto de vista e seus respectivos PVE's.

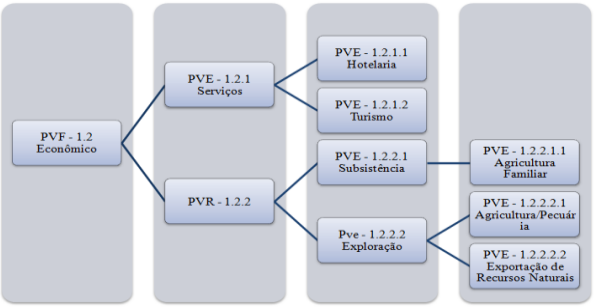


Figura 24 - Árvore Parcial do PVF 1.2. Econômico.
Fonte: Dados da Pesquisa

PVE 1.2.1. Serviços

PVE 1.2.2.1. Hotelaria

Procura identificar a relação dos números de leitos existentes na rede hoteleira, pousadas e afins na área de proteção que estão disponíveis às comunidades locais e visitantes. (MATO GROSSO, 2009).

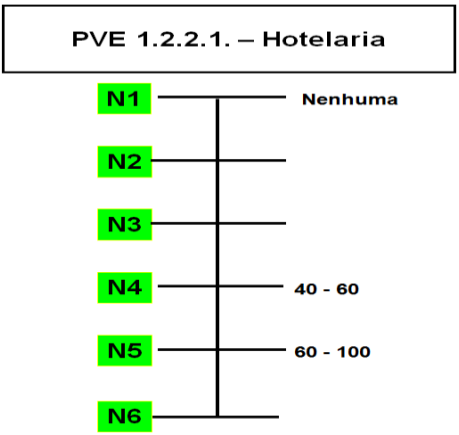


Figura 25 - Descritor do PVE 1.2.2.1. Hotelaria.

PVE 1.2.2.2. Turismo

Visa identificar e a qualificar da existência de gestão pública ou privada nos diversos pontos turísticos existentes na área de proteção de acordo com este ponto de vista. (MATO GROSSO, 2009).

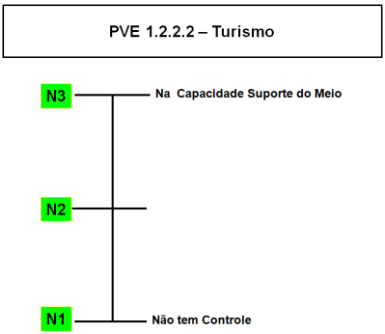


Figura 26 - Descritora do PVE 1.2.2.2. Turismo.

PVE 1.2.2. Extrativismo

Trata resumidamente das atividades de coleta de produtos naturais, seja de origem vegetal, animal ou mineral, vistas como ações e práticas de sustentabilidade, perceptíveis às comunidades locais da área de proteção. Nessa área de proteção é um hábito comum das populações

a coleta de flores e frutos do cerrado, mel, madeira, entre outros. (MATO GROSSO, 2009).

PVE 1.2.2.1. Subsistência

Dispõe, resumidamente, sobre a da agricultura familiar, tal que o cultivo da terra é como mão de obra essencialmente do núcleo familiar, definida por Lei Federal nº *11.326*, de *24 de julho de 2006.*

PVE 1.2.2.1.1. Agricultura Familiar

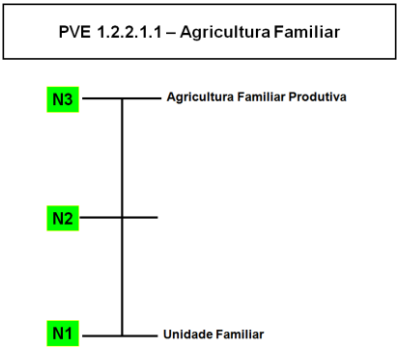


Figura 27 - Descritor do PVE 1.2.2.1.1. Agricultura Familiar.

PVE 1.2.2.2. Exploração Comercial

Resume as atividades agropecuárias e minerais com fins de exploração comercial. Utiliza o sistema intensivo de produção, com a utilização de máquinas e fertilizantes, com acesso às mais modernas tecnologias disponíveis, acarretando altos índices de produtividade (MATO GROSSO, 2009).

PVE 1.2.2.2.1. Agricultura/Pecuária

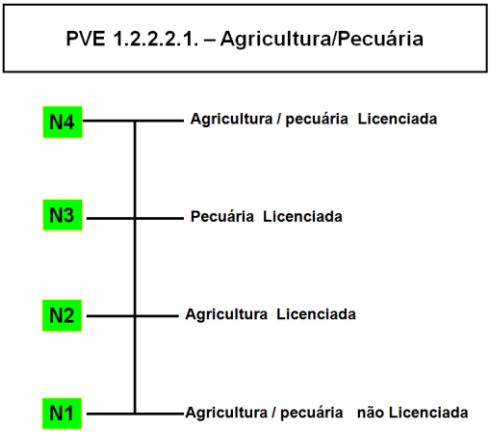


Figura 28 - Descritor do PVE 1.2.2.2.1. Agricultura/Pecuária

PVE 1.2.2.2.2. Potencial de Extração de Recursos Naturais

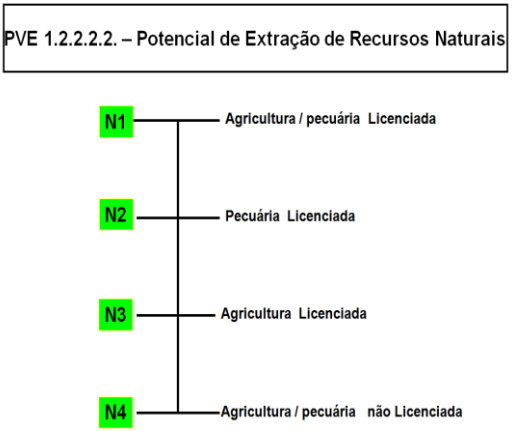
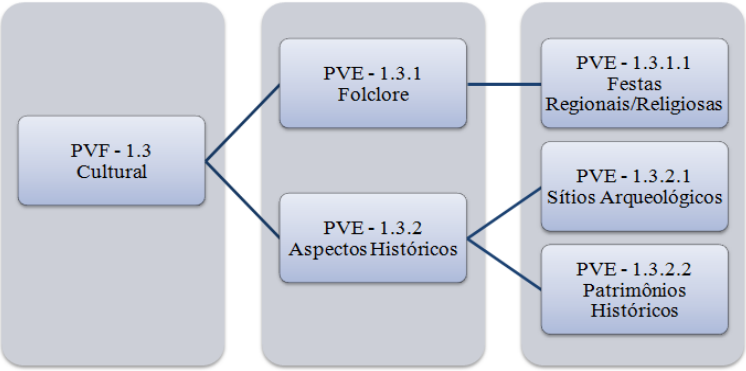


Figura 29 - Descritor do PVE 1.2.2.2.2. Potencial de Extração de Recursos Naturais.

Descritores do PVF 1.3. Cultural

Permite avaliar no ambiente decisório os aspectos relevantes da cultura local, seus aspectos históricos e folclore, com relevância

econômica. Esse PVF compõe-se de dois sub ponto de vista: PVE 1.3.1. Folclore, que está relacionado principalmente às festas regionais/religiosas, existentes nas comunidades, enquanto que no PVE 1.3.2. Aspectos históricos, considera-se a presença de sítios



arqueológicos, peças arquitetônicas tombadas pelo patrimônio histórico. (FERREIRA, 2001).

Figura 30 - Árvore Parcial do PVF 1.3. Cultural.
Fonte: Dados da Pesquisa.

PVE 1.3.1. Folclore.

PVE 1.3.1.1. Festas Regionais/Religiosas.

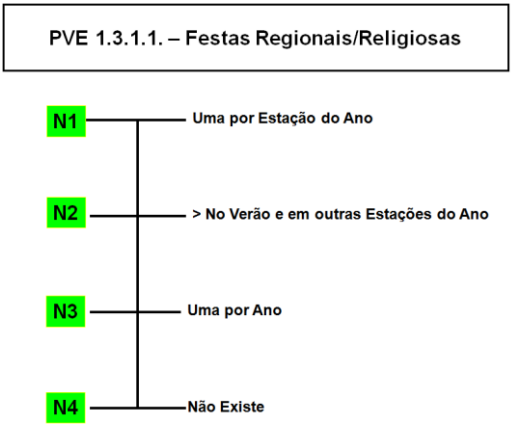


Figura 31 - Descritor do PVE 1.3.1.1. Festas Regionais/Religiosas.

PVE 1.3.2. Aspectos Históricos

PVE 1.3.2.1. Sítios Arqueológicos

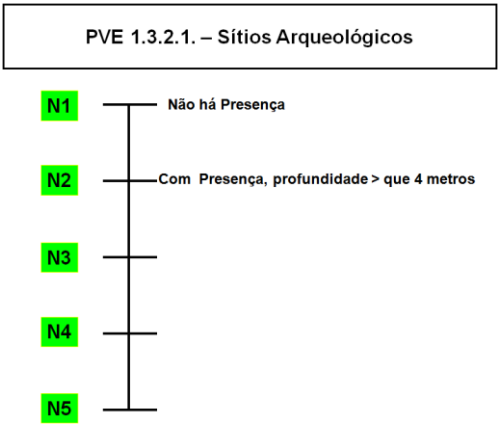


Figura 32- Descritor do PVE 1.3.2.1. Sítios Arqueológicos.

PVE 1.3.2.2. Patrimônio Histórico/Cultural

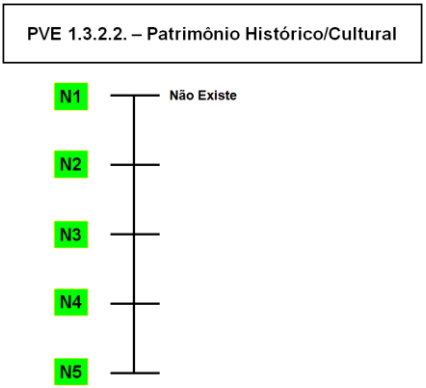


Figura 33 - Descritor do PVE 1.3.2.2. Patrimônio Histórico/Cultural.

2) Área de Interesse: Meio Físico

Essa área de interesse foi constituída, principalmente pelas informações existentes na Área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães (MATO GROSSO, 2000) como mostra a figura abaixo.

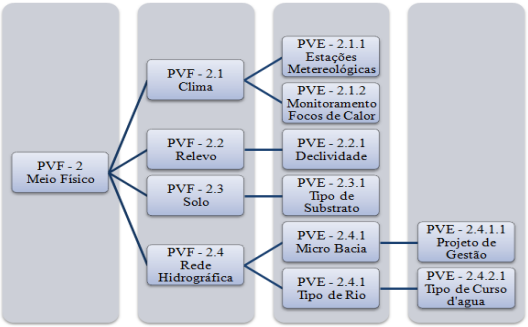


Figura 34 - Árvore Parcial da Área de Interesse: Meio Físico.
Fonte: Dados da Pesquisa.

PVF 2.1. Clima

Esse PVF 2.1. Clima, mostra o conhecimento das variáveis metereológicas, principalmente a temperatura, umidade relativa e precipitação, indispensáveis para a caracterização do clima local e para orientar várias atividades florestais, agrícolas, lazer, culturais, como por exemplo, o melhor momento para o plantio, necessidade de irrigação, previsão de geadas e o cálculo do índice de perigo de incêndio florestal, dentre outros. (BATISTA, 2004).

PVE 2.1.1. Estações Meteorológicas

Busca identificar a qualidade das observações metereológicas sobre este aspecto. As estações metereológicas, no estado de Mato Grosso, estão localizadas em 12 municípios e são coordenadas pelo 9º Distrito de Metereologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (MATO GROSSO, 2009).

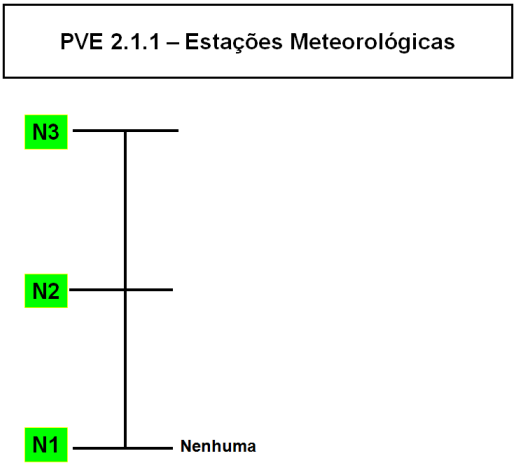


Figura 35 - Descritor do PVE 2.1.1. Estações Meteorológicas.

PVE 2.1.2. Monitoramento de Focos de Calor

Trata do monitoramento das queimadas e incêndios realizado por satélite em tempo quase-real e disponível aos usuários diariamente, disponível na página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (http://www.inpe.br/queimadas).

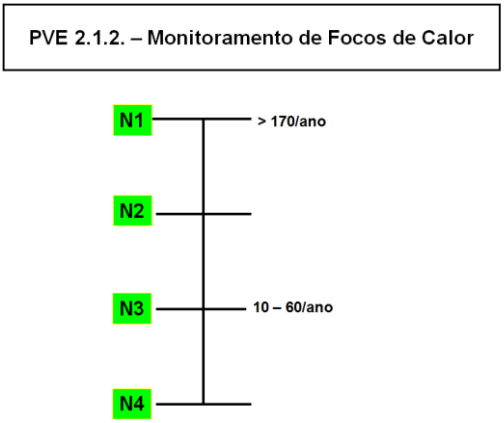


Figura 36 - Descritor do PVE 2.1.2. Monitoramento de Focos de Calor

PVF 2.2. Relevo

Trata da topografia que traz informações úteis ao representante do decisor, propiciando a eclosão e severidade dos incêndios florestais ou queimadas, ao exercer grande influência sobre o clima e, em menor escala, sobre a vegetação. As principais variáveis que interagem tanto com o clima quanto com a vegetação são a altitude, a exposição ao calor e a declividade. (BATISTA, 2004; MATO GROSSO, 2000).

PVE 2.2.1. Declividade

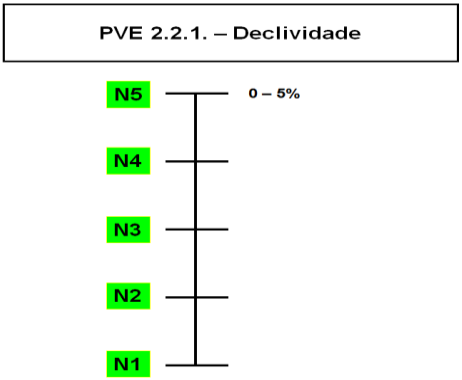


Figura 37 - Descritor do PVE 2.2.1. Declividade.

PVE 2.2.2. Altitude

Mostra a influência da modificação climática sobre o conteúdo de umidade do combustível que pode ser observado em 3 intervalos distintos de acordo com Furman (1978).

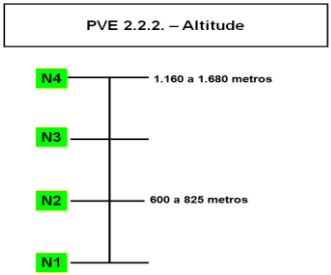


Figura 38 - Descritor do PVE 2.2.2. Altitude

PVF 2.3. Solo

Provém da interpretação dos levantamentos de solos, observadas suas características físicas e morfológicas e químicas. Considera ainda os aspectos inerentes ao meio ambiente, por exemplo, como a topografia na paisagem. (MATO GROSSO, 2000, 2009).

PVE 2.3.1. Tipo de Substrato (fertilidade/matéria orgânica %)

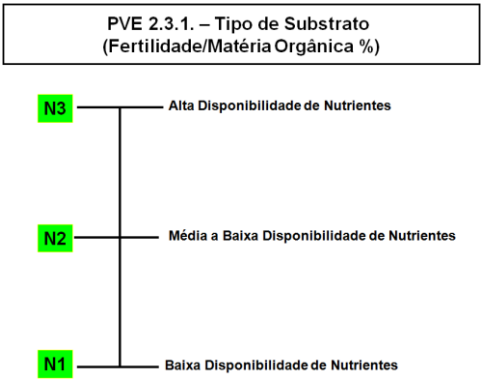


Figura 39 - Descritor do PVE 2.3.1. Tipo de Substrato.

PVF 2.4. Rede Hidrográfica

Para esse PVF, diante da fragilidade e complexidade da bacia hidrográfica onde a área de proteção está inserida, foi levada em consideração a existência de programas de gestão para a bacia e microbacia hidrográfica, com seus cursos d'água mais sensíveis a um estressor severo como as recorrências dos incêndios florestais e queimadas. (MATO GROSSO, 2000, 2009).

PVE 2.4.1. MicroBacia

Na região da pesquisa, a estreita vinculação observada, entre as atividades humanas e a hidrografia, remonta aos primórdios de seu povoamento. Mostra ainda áreas onde o problema da água não é tão premente. Observa-se acentuada influência do comportamento da hidrografia local/regional sobre a atividade agropecuária e de abastecimento humano e animal. (MATO GROSSO, 2000, 2009).

PVE 2.4.1.1. Projeto de Gestão da Microbacia

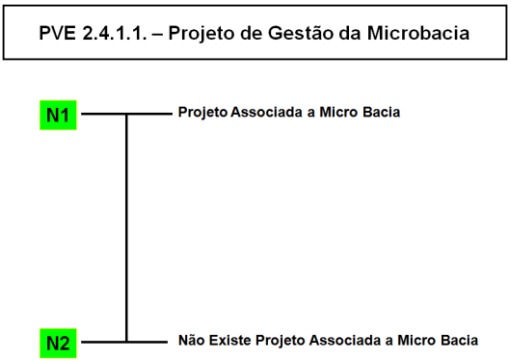


Figura 40 - Descritor do PVE 2.4.1.1. Projeto de Gestão da Microbacia.

PVE 2.4.2. Tipos de Rios

Procura mostrar a identificação dos tipos de rios que compõem a rede hidrográfica na área de proteção e que influenciam de maneira acentuada, as oscilações do nível de água e os seus débitos. (MATO GROSSO, 2000, 2009).

PVE 2.4.2.1. Tipos de Curso d'água

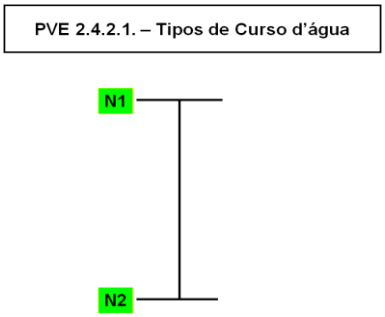


Figura 41 - Descritor do PVE 2.4.2.1. Tipos de Curso d'água.

3) Área de Interesse: Meio Biótico

Os incêndios florestais e queimadas podem afetar diretamente os recursos naturais da área de proteção, tais como a vegetação local,

habitat da fauna e qualidade dos cursos d'água, aumentando a taxa de morbidade/mortalidade das pessoas, contribuindo para a degradação do meio ambiente.

As informações principais sobre tais recursos incluem concentração, fase da vida, período de reproduções especialmente sensíveis aos efeitos dos incêndios florestais e queimadas. Na área de proteção, deveriam ser informada a localização geográfica e dados sobre todas as espécies que dependem desses *habitats* do cerrado. (MATO GROSSO, 2000, 2009). Diante das complexidades dos ecossistemas, optou-se por uma área de interesse dos recursos naturais, contendo 2 candidatos de pontos de vista fundamental: a vegetação e o *habitats*, conforme mostra a figura 42.

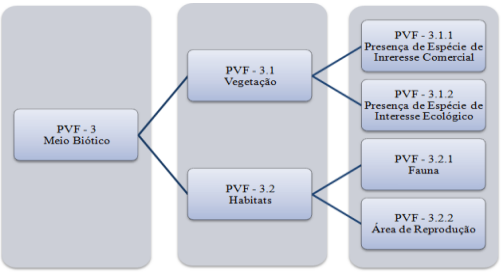


Figura 42 - Árvore parcial da Área de Interesse: Meio Biótico.
Fonte: Dados da Pesquisa.

PVF 3.1. Vegetação

Leva em consideração somente a presença de espécies na localidade e sua frequência na área de proteção. (MATO GROSSO, 2000). Portanto, estes aspectos tornam os pontos de vista elementares que são:

PVE 3.1.1. Presença de Espécies de Interesse Comercial.

PVE 3.1.2. Presença de Espécies de Interesse Ecológico.

PVE 3.1.1. Presença de Espécie de Interesse Comercial

Indica a existência de espécies de interesse comercial com a finalidade de saber a problemática da recorrência e severidade dos incêndios florestais e queimadas nas áreas de produção agropecuária. O extrativismo também é um importante fator de geração de renda e emprego na área de proteção.

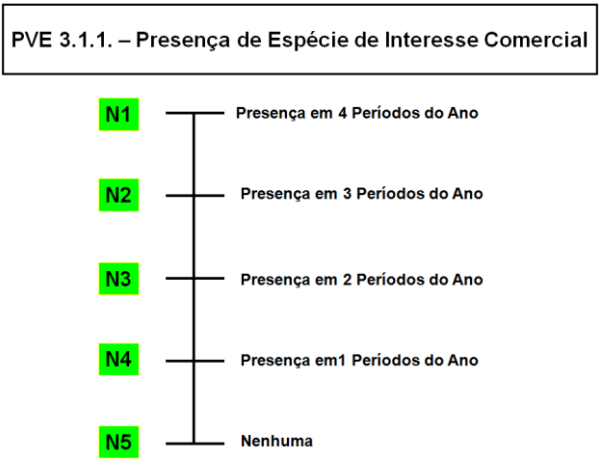


Figura 43 - Descritor do PVE 3.1.1. Presença de Espécie de Interesse Comercial.

PVE 3.1.2. Presença de Espécie de Interesse Ecológico

Aponta a presença de espécie de interesse ecológico como as que habitam as áreas de interesse comercial, áreas de proteção e quando expostas a um estressor severo, como os incêndios florestais.

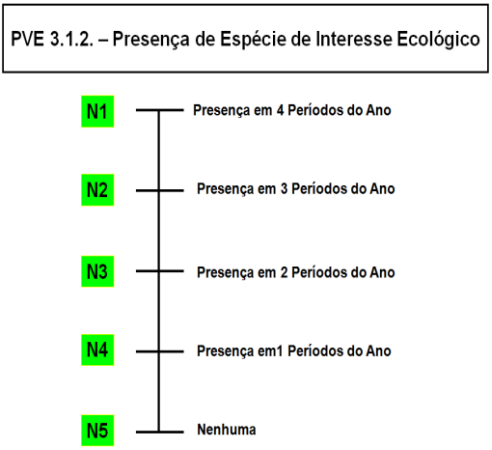


Figura 44 - Descritor do PVE 3.1.2. Presença de Espécie de Interesse Ecológico.

PVF 3.2. *Habitats*

Diante da fragilidade e complexidade dos *habitats* inseridos na área de proteção (MATO GROSSO, 2000), foram levados em consideração os *habitats* mais sensíveis a um estressor severo, como as recorrências dos incêndios florestais e queimadas, sendo o PVF 3.2. *Habitats* composto por 2 pontos de vista elementares: Fauna e Área de Reprodução, como mostram as figuras a seguir.

PVE 3.2.1. Fauna

Presença de espécies que habitam ou de migração na área de proteção e a sua frequência– viés em foco.

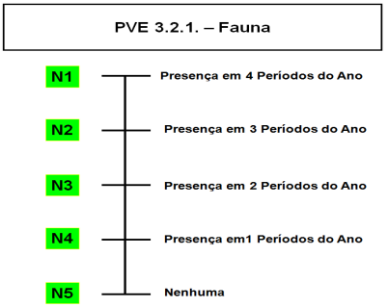


Figura 45 - Descritor do PVE 3.2.1. Fauna.

PVE 3.2.2. Área de Reprodução

Presença de espécies e sua frequência na área de proteção, sendo as mais sensíveis a um estressor de alta potencialidade, como os incêndios florestais e queimadas.

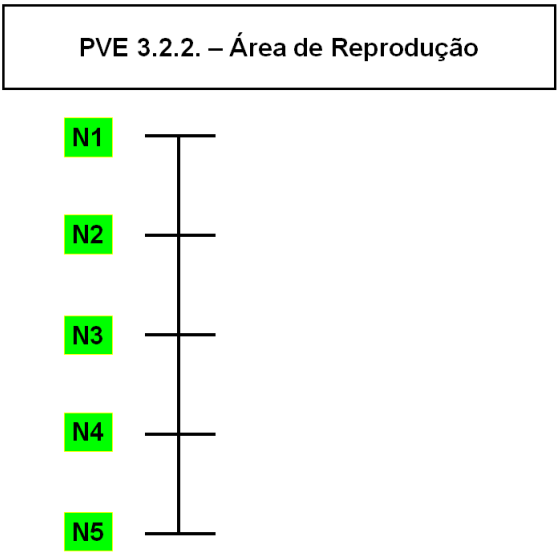


Figura 46 - Descritor do PVE 3.2.2. Área de Reprodução.

4.2.2. A Fase de Avaliação das Alternativas

Esta fase do processo MCDA-C preocupa-se fundamentalmente com a mensuração da situação atual e do efeito das ações potenciais, tanto em forma local (para cada ponto de vista), quanto globalmente (para o sistema como um todo). A primeira etapa consiste na construção de funções de valor, a partir dos descritores de cada ponto de vista. Essas funções de valor são escalas numéricas que permitem ao representante do decisor, refletir em forma quantitativa sobre as suas preferências no contexto decisional. (ENSSLIN, L., MONTIBELLER NETO, G. E NORONHA, S. M., 2001).

4.2.2.1 A Avaliação Local

Como já mencionado na contextualização do ambiente decisório, a avaliação local é uma forma simplificada de como o representante do decisor expressa a sua preferência; caso ele tenha a convicção de que duas ou mais ações são igualmente atrativas (situação de indiferença),

basta representar apenas uma dessas ações no processo de avaliação absoluta por pares.

Portanto, de acordo com Ensslin, L., Montibeller Neto, G. e Noronha, S. M., (2001) quando se aumenta o número de ações a serem comparadas, cresce também o número de julgamentos a serem realizados pelo representante do decisor, tornando-se difícil para o mesmo, avaliá-los de forma coerente.

Para evitar inconsistência semântica e cardinal, é necessária a criação de uma matriz a ser aplicada no *software* M-MACBETH Acadêmico para análise de inconsistência (Figura 47). O *Software* M-MACBETH Acadêmico (www.m-macbeth.com) permite avaliar opções, comparando-as qualitativamente em termos das suas diferenças de atratividade em múltiplos critérios. (BANA E COSTA; VANSNICK, 2005).

Figura 47 - Categorias de Atividade do *software* M-MACBETH Acadêmico.

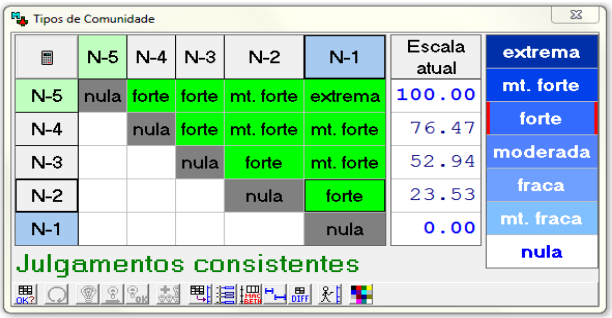
Para a criação de uma matriz, é levada em consideração uma categoria de atratividade que, de forma simplificada, relata o modo onde o representante do decisor expressa a sua preferência.

4.2.2.1.1 Construção das matrizes semânticas de juízo de valor para cada PVF e PVE.

Essa matriz, quando preenchida, serve para dar entrada no *software* M-MACBETH Acadêmico, gerando assim uma escala de valores cardinais que representa o peso do cada nível de cada PVE,

conforme demonstrado nas figuras a seguir.

PVF 1.1. Social
PVE 1.1.1. Comunidade
PVE 1.1.1.1. Tipo de Comunidade

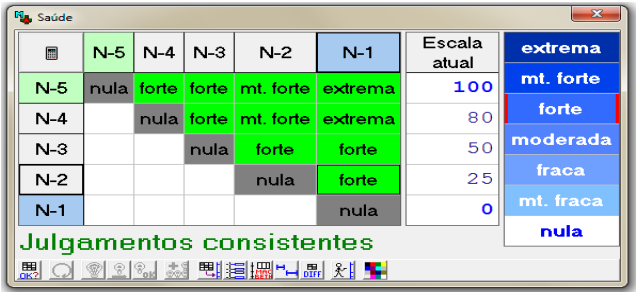


PVE 1.1.1.2. Malha Viária

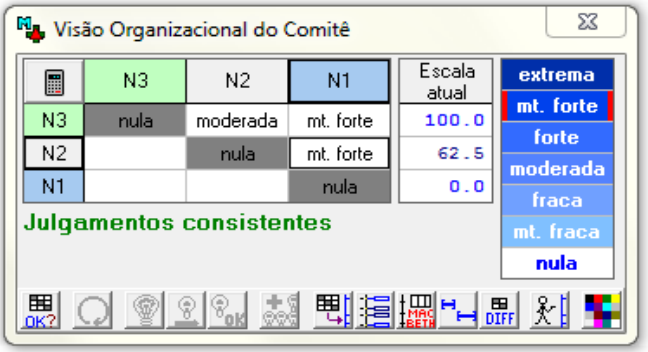
PVE 1.1.1.3. Organização Social da Comunidade

PVE 1.1.2. Instrumento Público
PVE 1.1.2.1. Educação

PVE 1.1.2.2. Saúde



PVE 1.1.2.2. Visão Organizacional do Comitê



PVF 1.2. Econômico.

PVE 1.2.1. Serviço.
PVE 1.2.1.1. Hotelaria.

Hotelaria

	N-6	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-6	nula	fraca	fraca	moderada	moderada	forte	100.00
N-5		nula	fraca	fraca	moderada	forte	84.62
N-4			nula	fraca	fraca	forte	69.23
N-3				nula	fraca	moderada	53.85
N-2					nula	moderada	38.46
N-1						nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.2.1.1. Turismo

Turismo

	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-3	nula	fraca	forte	100.00
N-2		nula	forte	66.67
N-1			nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.2.2. Extrativismo
PVE 1.2.2.1. Subsistência
PVE 1.2.2.1.1. Agricultura Familiar

Agricultura Familiar

	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-3	nula	moderada	forte	100.00
N-2		nula	forte	57.14
N-1			nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.2.2.2. Exploração Comercial

PVE 1.2.2.2.1. Agropecuária

Agricultura/Pecuária

	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-4	nula	moderada	moderada	mt. forte	100.00
N-3		nula	moderada	mt. forte	78.57
N-2			nula	mt. forte	57.14
N-1				nula	0.00

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVE 1.2.2.1.1. Potencial de Extração de Recursos Naturais

Potencial de Extração de Recursos Naturais

	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-4	nula	fraca	moderada	forte	100.00
N-3		nula	moderada	forte	81.82
N-2			nula	forte	54.55
N-1				nula	0.00

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVF 1.3. Cultural
PVE 1.3.1. Folclore
PVE 1.3.1.1. Festas Regionais/Religiosas

Festas Regionais/Religiosas

	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-4	nula	fraca	fraca	moderada	100.00
N-3		nula	fraca	fraca	66.67
N-2			nula	fraca	33.33
N-1				nula	0.00

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVE 1.3.2. Aspectos Históricos
PVE 1.3.1.1. Sítios Arqueológicos

Sítios Arqueológicos

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	100,00
N-4		nula	fraca	moderada	forte	84,62
N-3			nula	moderada	forte	69,23
N-2				nula	forte	46,15
N-1					nula	0,00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 1.3.1.2. Patrimônio Histórico/Cultural

Patrimônio Históricos/Cultural

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	fraca	moderada	moderada	forte	100.00
N-4		nula	fraca	moderada	forte	77.78
N-3			nula	fraca	moderada	55.56
N-2				nula	moderada	33.33
N-1					nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVF 2. Meio Físico
PVF 2.1. Clima
PVE 2.1.1. Estações Metereológicas

Estações Meterológicas

	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-3	nula	fraca	mt. forte	100.00
N-2		nula	mt. forte	71.43
N-1			nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 2.1.2. Monitoramento de Focos de Calor

Monitoramento Focos de Calor

	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-4	nula	moderada	forte	extrema	100.00
N-3		nula	moderada	extrema	78.57
N-2			nula	extrema	57.14
N-1				nula	0.00

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVF 2.2. Relevo

PVE 2.2.1. Declividades (%)

Declividade

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	fraca	fraca	moderada	mt. forte	100
N-4		nula	fraca	moderada	mt. forte	90
N-3			nula	moderada	mt. forte	80
N-2				nula	mt. forte	55
N-1					nula	0

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVF 2.2.2. Altitudes

Altitude

	N-1	N-2	N-3	N-4	Escala atual
N-1	nula	fraca	fraca	forte	100
N-2		nula	fraca	forte	80
N-3			nula	forte	60
N-4				nula	0

Julgamentos consistentes

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

PVF 2.3. Solo

PVF 2.3.1. Tipo de Substrato (%)

PVF 2.4. Hidrografia
PVE 2.4.1. Micro bacia
PVE 2.4.1.1. Gestão da Micro Bacia

PVE 2.4.2. Regime dos Rios
PVE 2.4.1.1. Tipos de Cursos d'água

PVF 3. Meio Biótico
PVF 3.1. Vegetação
PVE 3.1.1. Presença de Espécies de Interesse Comercial

Presença de Espécie de Interesse Comercial

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	fraca	moderada	forte	mt. forte	100.00
N-4		nula	fraca	moderada	mt. forte	86.67
N-3			nula	moderada	mt. forte	73.33
N-2				nula	mt. forte	53.33
N-1					nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 3.1.2. Presença de Espécies de Interesse Ecológico

Presença de Espécie de Interesse Ecológico

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	forte	forte	mt. forte	extrema	100.00
N-4		nula	forte	mt. forte	extrema	81.82
N-3			nula	mt. forte	mt. forte	63.64
N-2				nula	forte	22.73
N-1					nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVF 3.2. *Habitats*

PVE 3.2.1. Fauna

Fauna

	N-5	N-4	N-3	N-2	N-1	Escala atual
N-5	nula	moderada	forte	mt. forte	extrema	100.00
N-4		nula	forte	mt. forte	extrema	80.00
N-3			nula	forte	mt. forte	53.33
N-2				nula	forte	26.67
N-1					nula	0.00

extrema
mt. forte
forte
moderada
fraca
mt. fraca
nula

Julgamentos consistentes

PVE 3.2.2. Área de Reprodução

4.2.2.1.2 Determinação da Escala Cardinal – MCDA-C e Obtenção das Taxas de Compensação (Harmonização).

É necessário, no desenvolvimento do modelo, estabelecer a hierarquização dos PVE, para não ocorrer a inconsistência no julgamento do decisor. E, em função da resposta, o facilitador iniciará o preenchimento da Matriz de Roberts, com os julgamentos de valor de critérios, de acordo com a percepção do representante do decisor.

A Matriz de Roberts permite a comparação par a par dos pontos de vista, ou seja, dois pontos de vista de forma simultânea. Assim, a denominação dos pontos de vista deve ser registrada na tabela de forma horizontal e vertical. Inicia-se com a comparação do PVF 1 com o PVF 2, definindo-se qual o mais importante. Caso o PVF 1 seja mais importante, deve-se registrar “1”na linha do PVF 1 e “0” na linha do PVF 2.

Após, passa-se para a comparação do PVF 1 com o PVF 3 e, assim sucessivamente. Também o PVF 2 deve ser comparado com o PVF 3. Ao final deve-se somar ‘em linha’, objetivando identificar a pontuação obtida em cada projeto. Na coluna “Ordem”, deve-se registrar a ordem de prioridade dos projetos. No caso em que a resposta for de que a ação, por exemplo, do PVE 1.1.2 é a preferida, coloca-se então o algarismo 1 (um) no cruzamento da linha do PVE 1.1.1 com a coluna do PVE 1.1.2. O mesmo procedimento é realizado para todas as combinações de pares de ações possíveis.

Como resultado, provavelmente, será obtida uma matriz com

apresentado logo a seguir, com zeros e o número 1(um) abaixo ou acima da diagonal (área sombreada). O passo seguinte é somar os valores nas linhas, a fim de obter a ordenação dos critérios (estabelecer uma hierarquia). A nova ordenação hierárquica da matriz e a posição dos critérios nas linhas e colunas, deverão ficar em consonância com a ordem de preferência obtida pelas somas matriz considerada. Para que ocorram julgamentos consistentes, entre duas linhas não poderá aparecer a figura de número zero.

Logo a seguir, de acordo com a matriz ordenada, o procedimento seguinte é semelhante ao já utilizado para determinar as funções de valor no Software M-MACBETH Acadêmico (BANA e COSTA, VANISCK, 2005). Nota-se que são realizados questionamentos ao representante do decisor, para que realizem os julgamentos semântico, procedimento seguido para todas as comparações de ações potenciais possíveis.

A matriz obtida é semelhante à utilizada para construir as funções de valor, com a diferença de que se coloca uma ação de referência A0, que representa os impactos com valor neutro em todos os critérios. Tal ação visa tomar diferente de zero a taxa de substituição da ação real menos preferível. A fim de atender a essa dimensão das preocupações (áreas de interesse) do representante do decisor no estudo de caso, apresentam-se os resultados a seguir:

PVF 1. Aspecto Antrópico

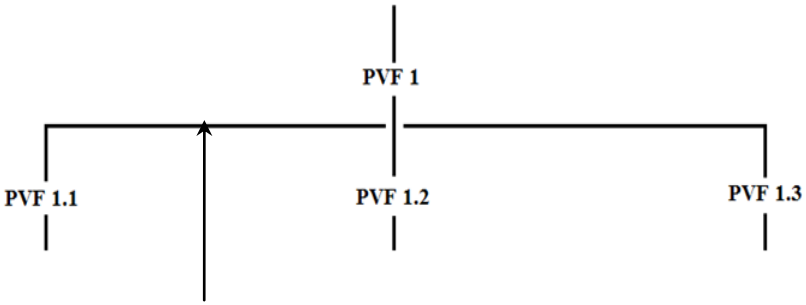


Figura 48 - Visão Esquemática do PVF 1. Aspecto Antrópico.

PVF 1.1. Social

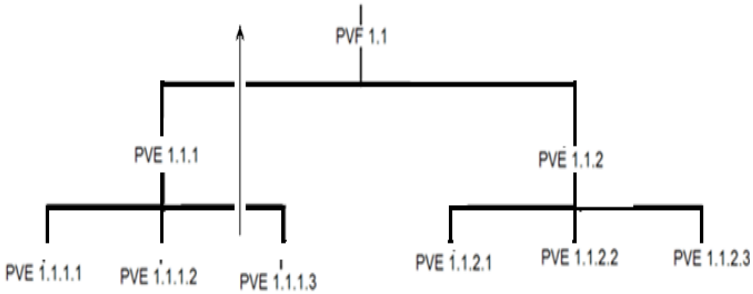


Figura 49 - Visão Esquemática do PVF 1.1. Social.

PVF 1.1. Social
PVE 1.1.1. Comunidade
PVE 1.1.2. Instrumentos Públicos

	PVE			
PVE	1.1.1	1.1.2	Σ	Hierarquia
1.1.1		**1**	**1**	**1º**
1.1.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.1.1	1.1.2	**A0**	M-MACBETH	**Taxas (%)**
1.1.1		**3**	**5**	**100**	**61,54**
1.1.2			**5**	**62,5**	**38,46**
A0				**0**	**0**

PVE 1.1.1. Comunidade

	PVE				
PVE	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	Σ	Hierarquia
1.1.2.1		**1**	**1**	**2**	**1º**
1.1.2.2	**0**		**0**	**0**	**3º**
1.1.2.3	**0**	**1**		**1**	**2º**

Hierarquia

	PVE					
PVE	1.1.2.1	1.1.2.3	1.1.2.2	A0	M-MACBETH	Taxas (%)
1.1.2.1		**3**	**5**	**6**	**100**	**46,15**
1.1.2.3			**4**	**5**	**75**	**34,61**
1.1.2.2				**5**	**41,67**	**19,23**
A0					**0**	**0**

PVE 1.1.2. Instrumentos Públicos

	PVE				
PVE	1.1.2.1	1.1.2.2	1.1.2.3	Σ	Hierarquia
1.1.2.1		**1**	**1**	**2**	**1º**
1.1.2.2	**0**		**0**	**0**	**3º**
1.1.2.3	**0**	**1**		**1**	**2º**

Hierarquia

	PVE					
PVE	1.1.2.1	1.1.2.3	1.1.2.2	A0	M-MACBETH	Taxas (%)
1.1.2.1		**3**	**5**	**6**	**100**	**46,15**
1.1.2.3			**4**	**5**	**75**	**34,61**
1.1.2.2				**5**	**41,67**	**19,23**
A0					**0**	**0**

PVF 1.2. Econômico

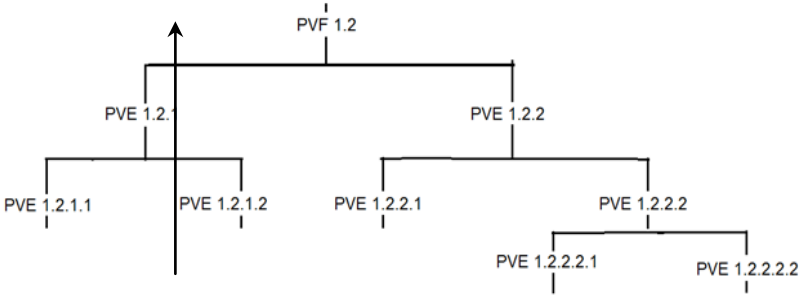


Figura 50 - Visão Esquemática do PVF 1.2. Econômico.

PVE 1.2.1. Serviço
PVE 1.2.2. Extrativismo

	PVE			
PVE	1.2.1	1.2.2	Σ	Hierarquia
1.2.1		1	1	1º
1.2.2	**0**		0	2º

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.2.1	1.2.2	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
1.2.1		3	4	100	63,64
1.2.2			4	54,14	36,36
A0				0	0

PVE 1.2.1. Serviço
PVE 1.2.1.1. Hotelaria
PVE 1.2.1.2. Turismo

	PVE			
PVE	1.2.1.1	1.2.1.2	Σ	Hierarquia
1.2.1.1		**0**	**0**	**2º**
1.2.1.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.2.1	1.2.2	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
1.2.1		3	4	100	63,64
1.2.2			4	54,14	36,36
A0				0	0

PVE 1.2.2. Extrativismo
PVE 1.2.2.1. Subsistência
PVE 1.2.2.2. Exploração Comercial

	PVE			
PVE	1.2.2.1	1.2.2.2	Σ	Hierarquia
1.2.2.1		**1**	**1**	**1º**
1.2.2.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.2.2.2.1		**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
1.2.2.2.1		4	6	100	64,28
1.2.2.2.2			5	55,56	35,72
A0				0	0

PVE 1.2.2.2. Exploração Comercial
PVE 1.2.2.2.1. Agropecuária
PVE 1.2.2.2.2. Potencial Extração de Recursos Naturais

	PVE			
PVE	1.2.2.2.1	1.2.2.2.2	Σ	Hierarquia
1.2.2.2.1		**1**	**1**	**1º**
1.2.2.2.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.2.2.1	1.2.2.2	A0	M-MACBETH	Taxas (%)
1.2.2.1		4	6	100	64,28
1.2.2.2			5	55,56	37,17
A0				0	0

PVF 1.3. Cultural.

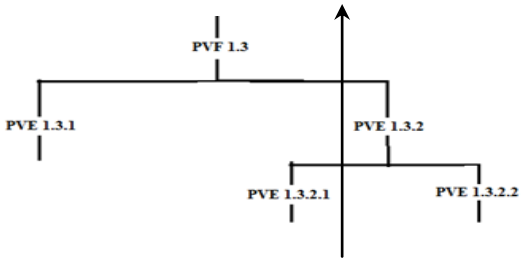


Figura 51 - Visão Esquemática do PVF 1.3. Cultural.

PVF 1.3. Cultural
PVE 1.3.1. Folclore
PVE 1.3.2. Aspecto Histórico

	PVE			
PVE	1.3.1	1.3.2	Σ	Hierarquia
1.3.1		**0**	**0**	**2º**
1.3.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.3.2	1.3.1	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
1.3.2		3	4	100	63,64
1.3.1			4	57,14	36,36
A0				0	0

PVE 1.3.2. Aspecto Histórico
PVE 1.3.2.1. Sítios Arqueológicos
PVE 1.3.2.2. Patrimônio Histórico/Cultural

	PVE			
PVE	1.3.2.1	1.3.2.2	Σ	Hierarquia
1.3.2.1		**0**	**0**	**2º**
1.3.2.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	1.3.2.2	1.3.2.1	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
1.3.2.2		4	6	100	64,28
1.3.2.1			5	55,56	35,72
A0				0	0

PVF 2. Meio Físico

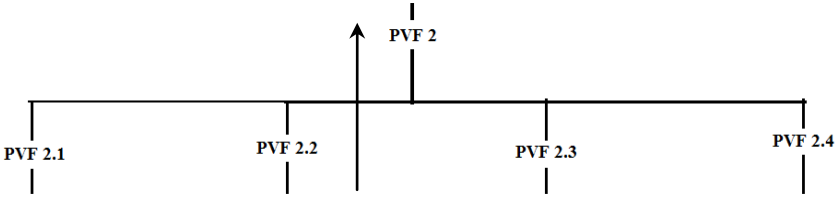


Figura 52 - Visão Esquemática do PVF 2. Meio Físico.

	PVE					
PVE	2.1	2.2	2.3	2.4	Σ	Hierarquia
2.1		**0**	**1**	**1**	**2**	**2º**
2.2	**1**		**1**	**1**	**3**	**1º**
2.3	**0**	**0**		**1**	**1**	**3º**
2.4	**0**	**0**	**0**		**0**	**4º**

Hierarquia

	PVE						
PVE	2.2	2.1	2.3	2.4	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
2.2		3	3	3	4	100	32,26
2.1			3	4	5	85	27,42
2.3				4	5	70	22,58
2.4						55	17,74
A0						0	0

PVF 2.1. Clima

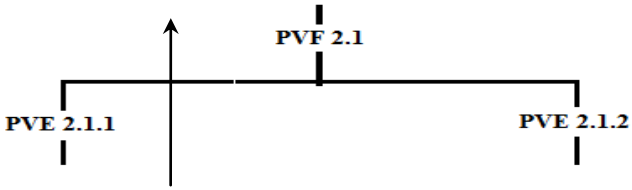


Figura 53 - Visão Esquemática do PVF 2.1. Clima.

PVF 2.1. Clima
PVE 2.1.1. Estações Metereológicas
PVE 2.1.2. Monitoramento do Foco de Calor

	PVE			
PVE	2.1.1	2.1.2	Σ	Hierarquia
2.1.1		**1**	**1**	**1º**
2.1.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	2.1.1	2.1.2	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
2.1.1		3	5	100	61,54
2.1.2			5	62,5	38,46
A0				0	0

PVF 2.2. Relevo

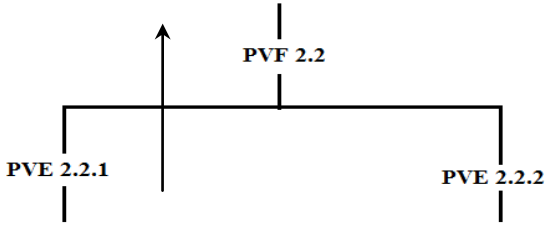


Figura 54 - Visão Esquemática do PVF 2.2. Relevo.

PVF 2.2. Relevo
PVE 2.2.1. Declividade
PVE 2.2.2. Altitude

	PVE			
PVE	2.2.1	2.2.2	Σ	Hierarquia
2.2.1		**1**	**1**	**1º**
2.2.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	2.2.1	2.2.2	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
2.2.1		3	5	100	61,54
2.2.2			5	62,5	38,46
A0				0	0

PVF 2.3. Solo
PVE 2.3.1. Tipo de Substrato

PVF 2.4. Hidrografia

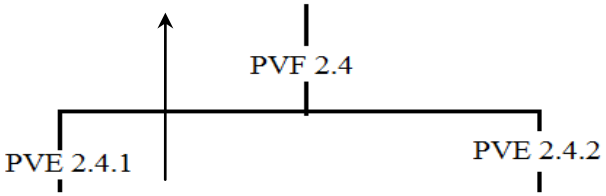


Figura 55 - Visão Esquemática do PVF 2.4. Hidrografia.

PVE 2.4.1. Micro Bacia
PVE 2.4.2. Tipo de Rio

	PVE			
PVE	2.4.1	2.4.2	Σ	Hierarquia
2.4.1		**1**	**1**	**1º**
2.4.2	**0**		**0**	**2º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	2.4.1	2.4.2	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
2.4.1		4	6	100	64,28
2.4.2			5	55,56	35,72
A0				0	0

PVF 3. Meio Biótico

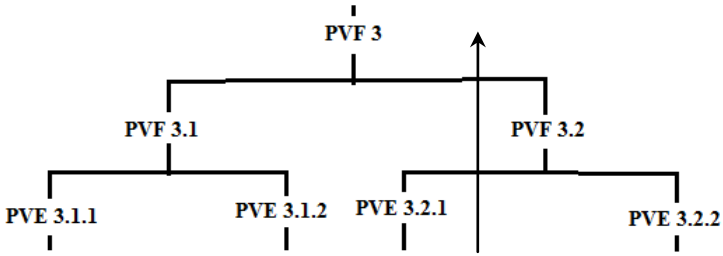


Figura 56 - Visão Esquemática do PVF 3. Meio Biótico.

PVE 3.1. Vegetação
PVE 3.2. *Habitats*

	PVE			
PVE	3.1	3.2	Σ	Hierarquia
3.1		**0**	**0**	**2º**
3.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	3.2	3.1	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
3.2		3	4	100	63,64
3.1			4	57,14	36,36
A0				0	0

PVE 3.1. Vegetação
PVE 3.1.1. Presença de Espécies de Interesse Comercial
PVE 3.1.2. Presença de Espécies de Interesse Ecológico

	PVE			
PVE	3.1.1	3.1.2	Σ	Hierarquia
3.1.1		**0**	**0**	**2º**
3.1.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	3.1.2	3.1.1	**A0**	M-MACBETH	Taxas (%)
3.1.2		4	6	100	62,5
3.1.1			6	60	37,5
A0				0	0

PVE 3.2. *Habitats*
PVE 3.2.1. Fauna
PVE 3.2.2. Área de Reprodução

	PVE			
PVE	3.2.1	3.2.2	Σ	Hierarquia
3.2.1		**0**	**0**	**2º**
3.2.2	**1**		**1**	**1º**

Hierarquia

	PVE				
PVE	3.2.2	3.2.1	**A0**	M-MACBETH	**Taxas (%)**
3.2.2		2	4	100	59,99
3.2.1			4	66,67	40,01
A0				0	0

4.2.2.2 A Avaliação Global

4.2.2.2.1 Construção das Matrizes Semânticas de Juízo de Valor e hierarquização dos PVF's.

Para a construção das matrizes semânticas de juízo de valor, são relacionados todos os pontos de vista fundamentais identificados e legitimados pelo representante do decisor, conforme quadro abaixo.

Relação dos PVF	
PVF 1.1	Social
PVF 1.2	Econômico
PVF 1.3	Cultural
PVF 2.1	Clima
PVF 2.2	Relevo
PVF 2.3	Solo
PVF 2.4	Hidrografia
PVF 3.1	Vegetação
PVF 3.2	*Habitats*

Quadro 4 - Relação dos PVF.

Posteriormente, estabelecer a hierarquização dos PVF, através da Matriz de Roberts para realizar a comparação par a par dos pontos de vista, estabelecendo uma nova ordenação hierárquica da matriz, com nova posição dos pontos de vista, em consonância com a ordem de preferência obtida juntamente com o representante do decisor (Quadro 5).

Hierarquização dos PVF											
PVF	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**Σ**	**H**
1.1		0	1	0	0	0	0	0	0	1	8º
1.2	1		1	1	0	0	0	0	0	3	6º
1.3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	9º
2.1	1	0	1		0	0	0	0	0	2	7º
2.2	1	1	1	1		0	0	0	0	4	5º
2.3	1	1	1	1	1		0	0	0	5	4º
2.4	1	1	1	1	1	1		0	0	6	3º
3.1	1	1	1	1	1	1	1		0	7	2º
3.2	1	1	1	1	1	1	1	1		8	1º

Quadro 5 - Matrizes Semânticas.

4.2.2.2.2 Determinação da Escala Cardinal de Juízo de Valor dos PVF's (Taxa de Harmonização)

Portanto, logo a seguir, de acordo com a matriz ordenada (Quadro 6), o procedimento seguinte é determinar as funções de valor utilizando o *software* M-MACBETH Acadêmico, identificando assim o valor das taxas de harmonização, em relação aos pontos de vista fundamental (Quadro 7).

Relação dos PVF	
PVF 3.2	*Habitats*
PVF 3.1	Vegetação
PVF 2.4	Hidrografia
PVF 2.3	Solo
PVF 2.2	Relevo
PVF 1.2	Econômico
PVF 2.1	Clima
PVF 1.1	Social
PVF 1.3	Cultural

Quadro 6 - Relação dos PVF's.

PVF												
PVF	**3.2**	**3.1**	**2.4**	**2.3**	**2.2**	**1.2**	**2.1**	**1.1**	**1.3**	**A0**	**M-Macbeth**	**Taxa (%)**
3.2		**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**6**	100,00	16,58
3.1			**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	83,33	13,81
2.4				**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**5**	78,33	12,98
2.3					**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**5**	71,67	11,88
2.2						**3**	**3**	**4**	**4**	**5**	66,67	11,05
1.2							**3**	**4**	**4**	**5**	61,67	10,22
2.1								**3**	**4**	**4**	56,67	9,39
1.1									**3**	**4**	45,00	7,46
1.3										**4**	40,00	6,63
A0											0,00	0,00

Quadro 7 - Escala Cardinal.

4.2.2.2.3 Determinação da Escala Cardinal de Juízo de Valor das Áreas de Interesse (Taxa de Harmonização).

Nesse caso, a construção das matrizes semânticas de juízo de valor, é relacionada a todas as áreas de interesse identificadas e legitimadas pelo representante do decisor, conforme quadro abaixo.

PVF					
PVF	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	**Σ**	Hierarquia
ÁREA 1		1	1	2	1º
ÁREA 2	0		0	0	3º
ÁREA 3	0	1		1	2º

Quadro 8 - Taxa de Harmonização

Desta forma, logo a seguir, de acordo com a matriz ordenada, o procedimento seguinte é determinar as funções de valor utilizando o *software* M-MACBETH Acadêmico, identificando assim o valor das taxas de harmonização, em relação às áreas de interesse identificadas e legitimadas pelo representante do decisor (QUADRO 9).

PVF	**ÁREA 1**	**ÁREA 2**	**ÁREA 3**	**A0**	**M-MACBETH**	**Taxa (%)**
ÁREA 1		**4**	**4**	**6**	100	44
ÁREA 3			**3**	**5**	73,33	32
ÁREA 2				**5**	53,33	24
A0					0	0

Quadro 9 - Escala Cardinal

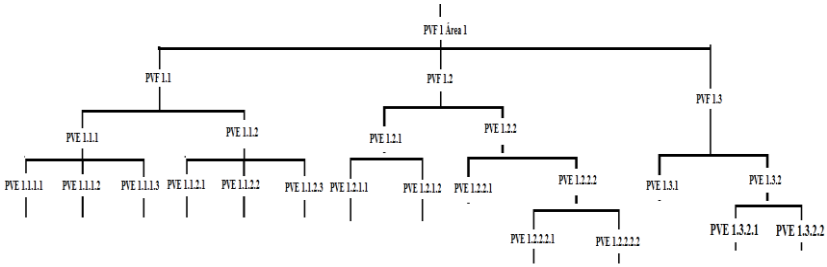
4.2.2.3 Funções de Valor

Assim, na sequência, está relacionada a pontuação global de cada área de interesse. Sucessivamente, as figuras abaixo visam mostrar as equações parciais por área e a geral do modelo - V(x), que demonstra os descritores referentes aos pontos de vista fundamental, com as respectivas escalas e os impactos da situação presentes em cada situação observada (cenário).

Em cada ponto de vista fundamental, existe um detalhamento dos pontos de vista elementares e, por sua vez, os PVE's num detalhamento

dos sub– PVE's. Para um melhor detalhamento, serão demonstradas as funções de valor por área de interesse com seus respectivos PVF's.

Área 1: Aspecto Antrópico



PVF 1.1. Social

$$V_{(VPF\,1.1)} = 0{,}074 \left\{ 0{,}615 \times \left[0{,}433 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 76{,}47 \\ 52{,}94 \\ 23{,}53 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}333 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 83{,}33 \\ 66{,}67 \\ 41{,}67 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}233 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 57{,}14 \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right\} + 0{,}3846 \times \left\{ \left[+ 0{,}4615 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 62{,}5 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}3867 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 80 \\ 50 \\ 25 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}1923 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 62{,}5 \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right\}$$

Figura 57 - Função Aditiva de Valor PVF 1.1. Social

PVF 1.2. Econômico

$$V_{(VPF\,1.2)} = 0{,}102 \left\{ 0{,}6364 \times \left\{ \left[0{,}6154 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 84{,}62 \\ 69{,}23 \\ 53{,}85 \\ 38{,}46 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}3846 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 66{,}67 \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right\} + 0{,}3636 \times \left\{ \left[+ 0{,}6428 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 57{,}14 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}3717 \times \left[0{,}6428 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 78{,}57 \\ 57{,}14 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}3572 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 81{,}82 \\ 54{,}55 \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right] \right\} \right\}$$

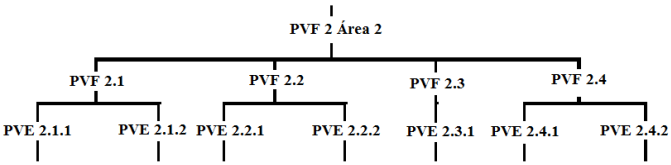
Figura 58 - Função Aditiva de Valor PVF 1.2. Econômico.

PVF 1.3. Cultural

$$V_{(VPF\,1.3)} = 0{,}066 \left\{ \left\{ 0{,}3636 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 66{,}67 \\ 33{,}33 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}636 \times \left[0{,}357 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 84{,}62 \\ 69{,}23 \\ 46{,}15 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}6428 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 77{,}78 \\ 55{,}56 \\ 33{,}33 \\ 0 \end{bmatrix} \right] \right\} \right\}$$

Figura 59 - Função Aditiva de Valor PVF 1.3. Cultural.

Área 2: Meio Físico



PVF 2.1. Clima

$$V_{(PVF\ 2.1)} = 0{,}1 \left\{ \left\{ 0{,}6154 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 62{,}5 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}3846 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 78{,}57 \\ 57{,}14 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

Figura 60 - Função Aditiva de Valor PVF 2.1. Clima.

PVF 2.2. Relevo

$$V_{(PVF\ 2.2)} = 0{,}11 \left\{ \left\{ 0{,}615 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 90 \\ 80 \\ 55 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}384 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

Figura 61 - Função Aditiva de Valor PVF 2.2. Relevo.

PVF 2.3. Solo

$$V_{(PVF\ 2.3)} = 0{,}12 \left\{ \left\{ 0{,}10 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 57{,}14 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

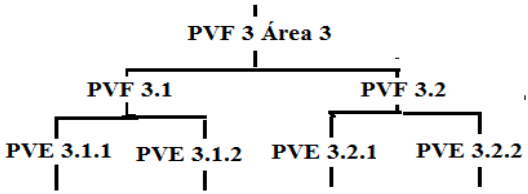
Figura 62 - Função Aditiva de Valor PVF 2.3. Solo.

PVF 2.4. Hidrografia

$$V_{(PVF\ 2.4)} = 0{,}13 \left\{ \left\{ 0{,}642 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}357 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

Figura 63 - Função Aditiva de Valor PVF 2.4. Hidrografia.

Área 3: Recursos Naturais



PVF 3.1. Vegetação

$$V_{(PVF\ 3.1)} = 0{,}14 \left\{ \left\{ 0{,}375 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 86{,}67 \\ 73{,}33 \\ 53{,}33 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}625 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 77{,}78 \\ 55{,}56 \\ 27{,}78 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

Figura 64 - Função Aditiva de Valor PVF 3.1. Vegetação.

PVF 3.2. *Habitats*

$$V_{(PVF\ 3.2)} = 0{,}16 \left\{ \left\{ 0{,}4001 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 80 \\ 53{,}33 \\ 26{,}67 \\ 0 \end{bmatrix} + 0{,}599 \times \begin{bmatrix} 100 \\ 85{,}71 \\ 71{,}43 \\ 52{,}38 \\ 0 \end{bmatrix} \right\} \right\}$$

Figura 65 - Função Aditiva de Valor PVF 3.2. *Habitats.*

4.2.3 Delimitação de Cenário

Para delimitação dos cenários, foi utilizada uma porção territorial da área de Proteção Ambiental Estadual da Chapada dos Guimarães e entorno (zona de amortecimento) para melhor detalhamento dos cenários utilizados para a Gestão do Fogo. (MATO GROSSO, 2000).

O próximo passo foi identificar e definir uma área que represente as áreas de interesse validadas e legitimadas pelo representante do decisor, por meio de uma classificação supervisionada visando à redução das informações que atendem às áreas de interesse (preocupação) da estrutura arborescente. Essas áreas estão sempre sujeitas a um estressor severo, como os incêndios florestais e ou

queimadas nessa área de proteção (Figura 66).

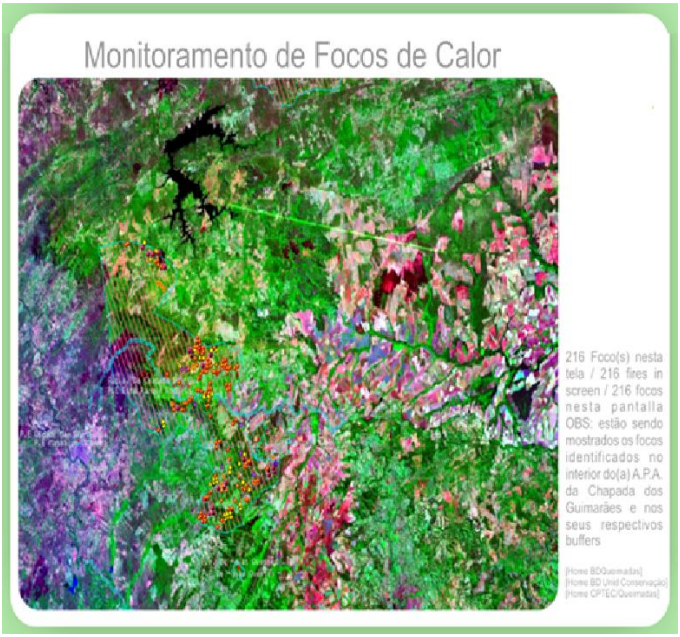


Figura 66 - Monitoramento de Focos de calor na área de proteção.

Nessa etapa, houve preocupação com a identificação do ambiente e a diferenciação deles, e, por isso, aplicou-se a classificação supervisionada, sempre validada pelo representante do decisor. Na entrevista com o representante do decisor, foram identificados 12 cenários diferentes em relação ao ambiente decisório, de atuação constante do Comitê no enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas. Será mostrada a viabilidade do modelo conforme figura e quadro abaixo.

Cenários			
1	Véu das Noivas	7	Cidade de Chapada dos Guimarães
2	Vegetação-Cerrado	8	Fogo na Morraria do Quebra-Gamela
3	Região da Salgadeira	9	Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis
4	Estrada Parque MT 251	10	Região do Rio Claro
5	Morro do São Jerônimo	11	Região do Rio Mutuca
6	Cidade de Pedras	12	Região do Mirante do Centro Geodésico

Quadro 10 - Identificação dos Cenários nas Áreas de Interesse.

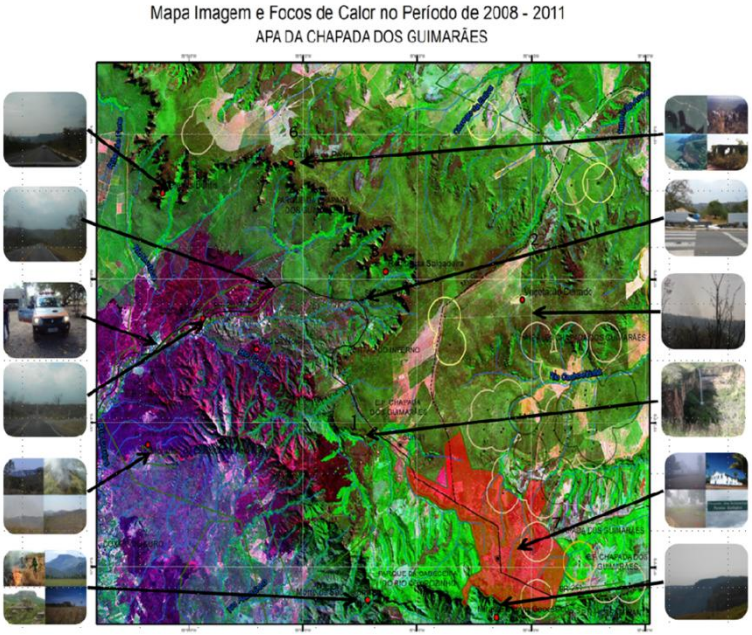


Figura 67 - Monitoramento de Focos de calor na área de proteção.

4.2.4 Composição do Cenário

A composição dos cenários foi realizada com diferentes tipos de imagens, tais como: imagens do satélite LANDSAT-TM, fotografias aéreas digitalizadas, que geraram um mosaico para dar uma visão global da área de estudo; e fotografias convencionais horizontais das paisagens onde foi realizado o estudo na área de proteção (Figura 89). O representante do decisor identificou 12 diferentes tipos de cenários que, segundo a sua percepção, são os mais afetados por focos de calor, provavelmente oriundos de incêndios florestais e ou queimadas.

A partir dessas percepções, foram criados painéis (cenários) que representassem as composições dos 12 pontos identificados (cenários) pelo representante do decisor, como mostra a figura a seguir. A criação desses painéis é utilizada na forma de subsídios para uma avaliação local, pelo representante do decisor, e também atuam como uma base informativa para a geração das matrizes semânticas de juízo de valor para cada PVF de cada cenário identificado anteriormente.

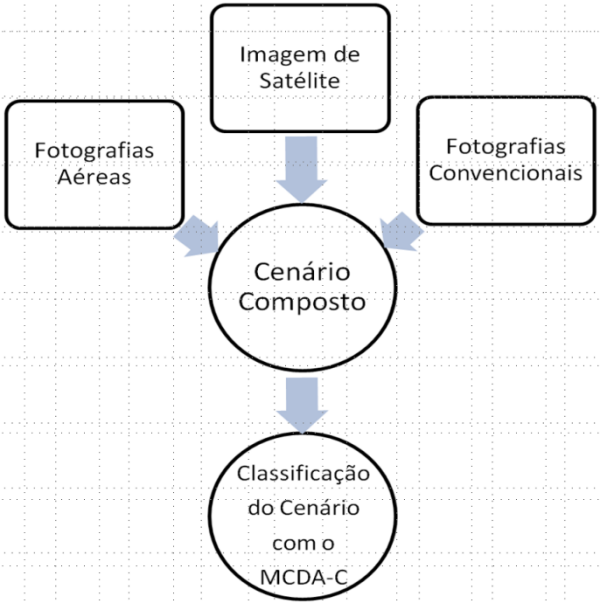


Figura 68 - Representação esquemática da composição dos cenários.

4.2.5 Perfis de Impactos dos Cenários

Para melhor andamento da pesquisa e construção dos perfis de impactos, os cenários foram identificados, escolhidos e validados pelo representante do decisor de acordo com sua percepção em três áreas de interesse: meio físico, aspecto antrópico e o meio biótico.

E devido à complexidade do contexto decisório nesse ambiente, as áreas escolhidas para análise são as que sofrem constantemente com os incêndios florestais e ou queimadas e interessam diretamente ao modelo de gestão do fogo. Além disso, correspondem a uma porção do território de fácil acessibilidade e de uso comum das populações do Vale do Rio Cuiabá, de acordo com o representante do decisor. Compreendem os cenários existentes na área selecionada.

4.2.6 Os Cenários com seus Perfis de Impacto

Para o enquadramento de cada cenário, foi aplicada uma função aditiva de valor correspondente relacionada a cada ponto de vista fundamental (PVF), como mostram os Quadros seguintes:

	Cenários											
PVF 1.1- Social	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 1.1.1 Comunidade												
PVF 1.1.1.1 Tipo de Comunidade	0	52,94	100	52,94	100	100	76,47	52,94	100	52,94	52,94	23,53
PVF 1.1.1.2 Malha Viária	66,67	66,67	66,67	83,33	83,33	66,67	41,67	66,67	100	41,67	41,67	41,67
PVF 1.1.1.3 Organização Social da Comunidade	57,14	0	0	57,14	57,14	0	67,14	57,14	57,14	57,14	57,14	0
PVF 1.1.2 Instrumentos Públicos												
PVF 1.1.2.1 Educação	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
PVF 1.1.2.2 Saúde	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
PVF 1.1.2.3 Visão Organizacional Comitê	0	0	0	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
Total	37,74	45,50	58,05	61,71	74,26	62,67	60,89	58,29	69,50	53,17	53,17	37,16

Quadro 11 - Pontuação Parcial PVF 1.1. Social

	Cenários											
PVF 1.2- Econômico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 1.2.1 Serviços												
PVF 1.2.1.1 Hotelaria	100	100	84,62	38,46	100	100	38,46	100	100	38,46	38,46	0
PVF 1.2.1.2 Turismo	0	0	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7
PVF 1.2.2 Extrativismo												
PVF 1.2.2.1 Subsistência												
PVF 1.2.2.1.1 Agricultura Familiar	57,14	57,14	0	57,14	0	0	100	57,14	57,14	57,14	0	57,14
PVF 1.1.2.2 Exploração Comercial												
PVF 1.1.2.2.1 Agropecuária	0	78,57	0	57,14	0	100	100	100	57,14	57,14	0	78,57
PVF 1.1.2.2.2 Potencial Extração de Recursos Naturais	54,55	0	54,55	54,55	54,55	54,55	54,55	54,55	54,55	81,82	81,82	54,55
Total	55,14	59,37	52,08	65,17	58,11	66,80	66,07	80,15	76,42	53,64	42,40	39,01

Quadro 12 - Pontuação Parcial PVF 1.2. Econômico.

	Cenários											
PVF 1.3- Cultural	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 1.3.1 Folclore												
PVF 1.3.1 Festas Regionais e Religiosas	0	100	33,33	33,33	66,67	66,67	66,67	66,67	100	66,67	66,67	100
PVF 1.3.2 Aspectos Históricos												
PVF 1.3.2.1 Sítios Arqueológicos	69,23	69,23	69,23	69,23	69,23	46,15	100	46,15	69,23	69,23	69,23	46,15
PVF 1.3.2.2 Patrimônio Histórico/Cultural	100	55,56	77,78	77,78	77,78	77,78	0	77,78	55,56	100	100	33,33
Total	56,60	74,78	59,62	59,62	71,75	66,51	46,94	66,51	74,78	80,83	80,83	60,46

Quadro 13 - Pontuação Parcial PVF 1.3. Cultural.

Cenários												
PVF 2.1- Clima	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 2.1.1 Estações Metereológicas	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
PVF 2.1.2 Monitoramento Focos de Calor	78,57	57,14	100	78,57	57,14	78,57	100	78,57	100	78,57	78,57	100
Total	68,67	60,43	77,06	68,67	60,43	68,67	77,06	68,67	77,06	68,67	68,67	77,06

Quadro 14 - Pontuação Parcial PVF 2.1. Clima.

Cenários												
PVF 2.2- Relevo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 2.2.1 Declividade	0	80	90	90	55	100	100	0	100	90	90	80
PVF 2.2.2 Altitude	60	80	80	100	60	80	60	80	60	80	80	80
Total	23,04	79,92	86,07	93,75	56,86	92,22	84,54	30,72	84,54	86,07	86,07	79,92

Quadro 15 - Pontuação Parcial PVF 2.2. Relevo.

Cenários												
PVF 2.3- Solo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 2.2.1 Tipo de Substrato	100	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	57,14	100	100	100	57,14
Total	10	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	10	10	10	5,71

Quadro 16 - Pontuação Parcial PVF 2.3. Solo.

Cenários												
PVF 2.4- Hidrografia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 2.4.1 Micro bacia												
PVF 2.4.1.1 Projeto de Gestão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PVF 2.4.2 Tipo de Rio												
PVF 2.4.2.1 Tipo de Curso D'água	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
Total	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	0	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7

Quadro 17 - Pontuação Parcial PVF 2.4. Hidrografia.

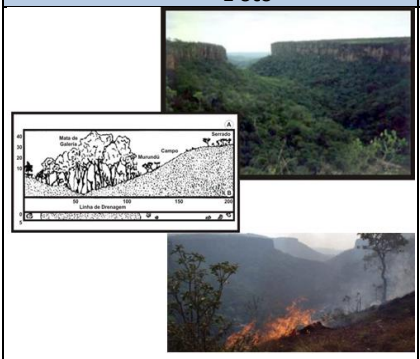
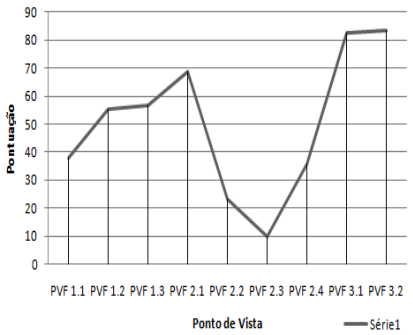
Cenários												
PVF 3.1- Vegetação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 3.1.1 Presença de Esp. Interes. Comercial	53,33	86,67	53,33	86,67	73,33	73,33	53,33	53,33	86,67	86,67	86,67	53,33
PVF 3.1.2 Presença de Esp. Interes. Ecológico	100	100	27,78	77,78	100	77,78	55,56	100	77,78	55,56	55,56	55,56
Total	82,49	95,00	37,35	81,11	89,99	76,10	54,71	82,49	81,11	67,22	67,22	67,22

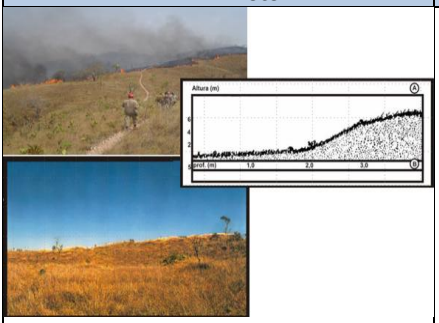
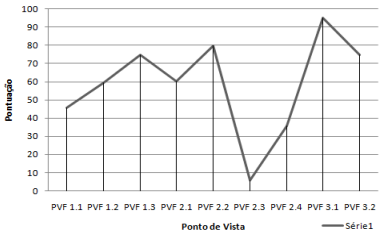
Quadro 18 - Pontuação Parcial PVF 3.1. Vegetação.

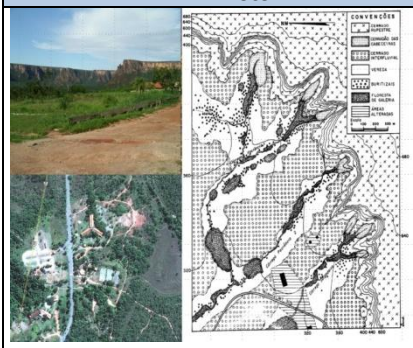
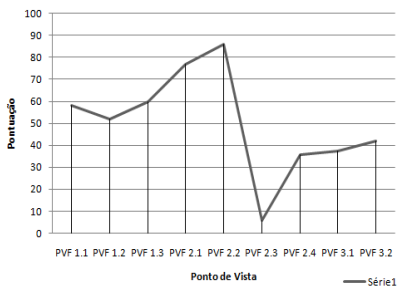
Cenários												
PVF 3.2- Habitats	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVF 3.2.1 Fauna	80	80	26,27	26,27	80	53,33	53,33	53,33	100	26,27	26,27	26,67
PVF 3.2.2 Área de Reprodução	85,71	71,43	52,38	52,38	85,71	52,38	52,38	85,71	52,38	52,38	52,38	52,38
Total	83,34	74,85	41,93	41,93	83,34	52,75	52,75	72,67	71,43	41,93	41,93	41,93

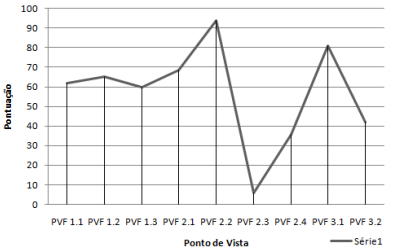
Quadro 19 - Pontuação Parcial PVF 3.2. *Habitats*.

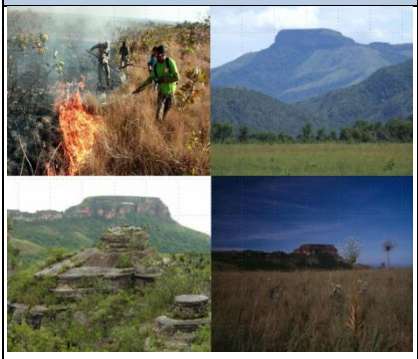
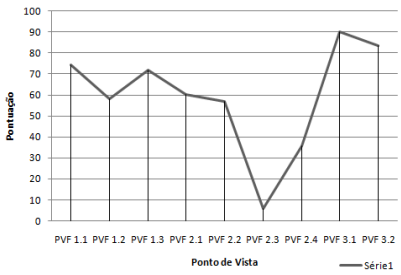
Os cenários com seus gráficos foram aglutinados em tabelas para um melhor entendimento de como foram identificados pelo representante do decisor.

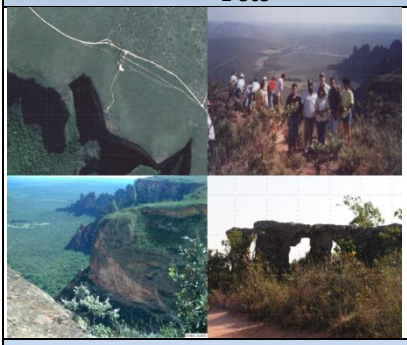
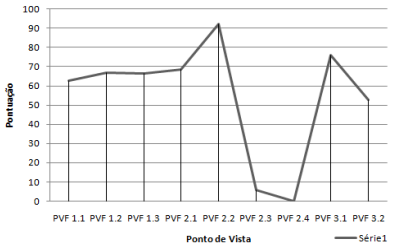
Cenário 1	
Véu das Noivas	
Foto	Gráfico
	
Descrição Resumida	
O Cenário 1 teve uma baixa pontuação no PVF 2.3, porque é uma região que provém da interpretação dos levantamentos de solos, observadas suas características físicas e morfológicas e químicas do cerrado. Consideram-se, ainda, os aspectos inerentes ao meio ambiente, como a influência do relevo e a rede hidrográfica na paisagem, e uma pontuação média alta nos outros PVFs, por ser uma região com acesso controlado e pouca atividade e existência de espécies de interesse comercial e ecológico.	

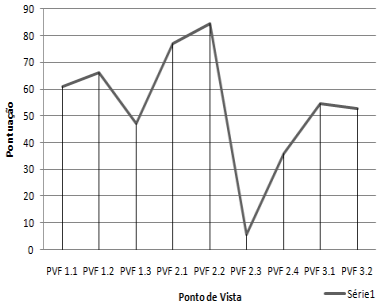
Cenário 2	
Área de Proteção - Vegetação-Cerrado	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O Cenário 2 tem uma baixa pontuação no PVF 2.3, por ser uma região de cerrado que provém da interpretação dos levantamentos de solos, observadas suas características físicas, morfológicas e químicas. Consideram-se, ainda, os aspectos inerentes ao meio ambiente, como a topografia na paisagem, e uma pontuação média a alta nos outros PVFs, por ser uma região com acesso controlado e pouca atividade antrópica, com a presença de espécies de interesse comercial e ecológico. Diante da fragilidade e complexidade dos habitats inseridos na área de estudo, foram levados em consideração os habitats mais sensíveis a um estressor severo, como as recorrências dos incêndios florestais e queimadas, acrescidos ainda dos interesses antrópicos.	

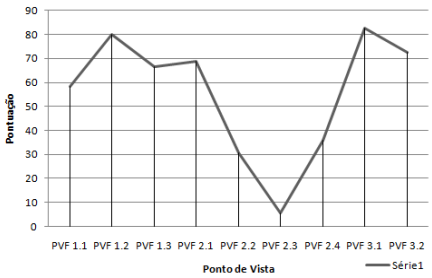
Cenário 3	
Região da Salgadeira	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O Cenário 3 tem uma pontuação baixa no PVF 2.3, como os demais cenários e uma média pontuação no PVF-2.4, PVF-3.1, PVF-3.2, por ser uma região de balneabilidade com presença de uma biota de interesse comercial e ecológica, enquanto que nos demais PVFs, observa-se uma alta pontuação por ser uma área de paisagem aprazível e de forte atração cultural.	

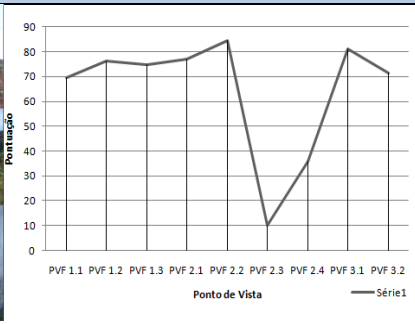
Cenário 4	
Estrada Parque MT 251	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
Esse cenário apresenta alta pontuação nos PVF, por ser uma região de interesse social, econômico e cultural, associada à existência de espécies de interesse comercial e ecológico e uma topografia agradável. Já o PVE 2.3 diz respeito à fertilidade do solo, enquanto o PVF 2.4 representa o acesso das populações à balneabilidade dos rios tributários do rio Coxipó.	

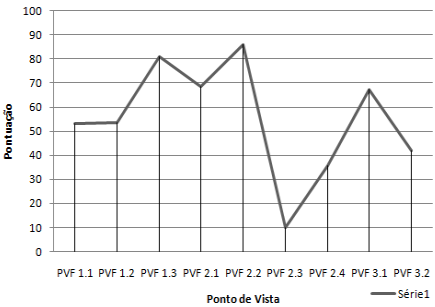
Cenário 5	
Morro do São Jerônimo	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O cenário 5 teve um comportamento de pontuação muito próxima aos demais cenários. Trata-se de uma região de morro com forte interesse cultural e turístico. Entretanto, essa região se encontra em área de proteção integral, com forte significativo para o meio biótico.	

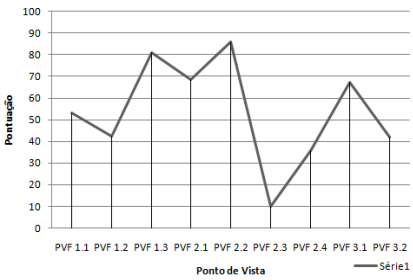
Cenário 6	
Cidade de Pedras	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O cenário não se apresenta com uma pontuação muito baixa, por estar localizado em uma região de interesse antrópico, próximo aos paredões, tendo com vista a cidade de Cuiabá e a presença de espécies de interesse ecológico e comercial. É uma região de forte visitação turística.	

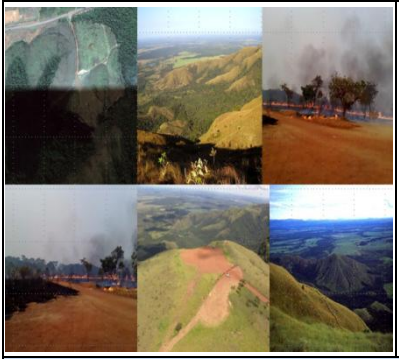
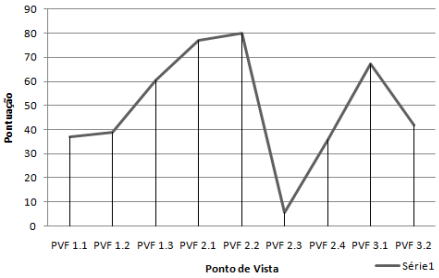
Cenário 7	
Cidade de Chapada dos Guimarães	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O cenário 7 apresenta-se como média e alta nos PVFs, por ser uma região urbana, com a população sempre afetada pelas consequências dos incêndios florestais, consciente, com alta atividade cultural, interesse histórico e patrimônio natural e o meio biótico preservado. O PVF 2.3 não contribui para a pontuação.	

Cenário 8	
Fogo na Morraria do Quebra-Gamela	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
Esse cenário tem uma pontuação bastante semelhante aos demais cenários, diferenciando-se um pouco nos PVFs, por ser uma região de forte interesse no aspecto antrópico e no meio biótico. Encontra-se localizada em área de proteção ambiental.	

Cenário 9	
Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
No cenário 9, a região anualmente é afetada pelos incêndios florestais, originados por fatores antrópicos, oriundos da balneabilidade dos rios locais, pela estrada parque, visitantes ocasionais ou de pequenas propriedades localizadas na região. Entretanto, essa região se encontra dentro de áreas de proteção ambiental, com interesse para o meio biótico e atividades de turismo.	

Cenário 10	
Região do Rio Mutuca	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
A região do Rio Mutuca tem alta pontuação nos demais PVFs, por ser uma localidade com bastante atividade antrópica (social, econômico e cultural), sendo ainda de grande interesse ao meio biótico, devido à existência de espécies de vegetação de interesse comercial e ecológico, além da fauna. O PVF 2.3 diz respeito à fertilidade do solo.	
Cenário 11	

Região do Rio Claro	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
Esse cenário tem as mesmas peculiaridades do cenário 10; trata-se de uma região de forte atração no que diz respeito aos interesses antrópicos e ao meio biótico.	

Cenário 12	
Região do Mirante do Centro Geodésico	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O cenário 12, identifica a região do mirante do centro geodésico da América do Sul, de forte visitação pública, acessado pela rodovia MT 251, com propriedades rurais no seu entorno, acesso de visitantes sem controle> No período de estiagem, sua vegetação é queimada. Entretanto, apresenta PVF de média e alta pontuação, pois é uma região com forte impacto no ponto de vista econômico e cultural/turismo, além do meio biótico.	

4.2.6.1 Hierarquização dos Cenários

Para a hierarquização dos cenários, faz-se uma comparação do perfil de impacto de cada cenário um em relação a outro (logo a seguir demonstra-se o comportamento de todos os perfis). Quanto mais abaixo for o perfil de comparação, menos sensível aos incêndios florestais e ou queimadas.

4.2.6.2 Análise por Pontos de Vista Fundamentais

Diante do exposto anteriormente, a análise dos cenários foi realizada por ponto de vista fundamental, em função das limitações existentes, dentre elas: como determinar a área de interesse mais importante para a gestão do fogo, insuficiência de dados mais consistente, ausência de senso de oportunidade dos membros colegiados do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, insegurança do representante do decisor, além da apatia das comunidades locais. O quadro e gráfico abaixo mostram o comportamento geral dos cenários por ponto de vista fundamental.

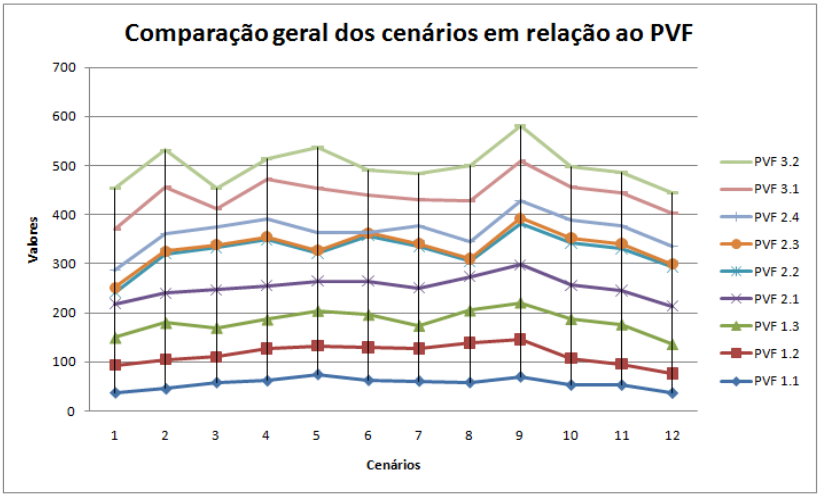


Figura 69 - Comportamento dos Cenários em função dos PVF's.

		CENÁRIOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área 1	PVF 1.1	37,74	45,5	58,05	61,71	74,26	62,67	60,89	58,29	69,5	53,17	53,17	37,16
	PVF 1.2	55,14	59,37	52,08	65,17	58,11	66,8	66,07	80,15	76,42	53,64	42,4	39,01
	PVF 1.3	56,6	74,78	59,62	59,62	71,75	66,51	46,94	66,51	74,78	80,83	80,83	60,46
Área 2	PVF 2.1	68,67	60,43	77,06	68,67	60,43	68,67	77,06	68,67	77,06	68,67	68,67	77,06
	PVF 2.2	23,04	79,92	86,07	93,75	56,86	92,22	84,54	30,72	84,54	86,07	86,07	79,92
	PVF 2.3	10	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	10	10	10	5,71
	PVF 2.4	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	0	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
Área 3	PVF 3.1	82,49	95	37,35	81,11	89,99	76,1	54,71	82,49	81,11	67,22	67,22	67,22
	PVF 3.2	83,34	74,85	41,93	41,93	83,34	52,75	52,75	72,67	71,43	41,93	41,93	41,93

Figura 70 - Pontuação Geral dos Cenários por PVF.

A análise foi realizada pelo PVF e pela avaliação e validação do representante do decisor. Achou-se importante fazer pelo PVF geral, com a avaliação dos cenários pela função aditiva parcial de valores. Ressalte-se que os cenários 6, 7 e 9 possuem a menor pontuação, sendo os menos susceptíveis dentro de um contexto parcial.

4.2.6.3 Análise Geral por Área de Interesse

Nessa etapa, foi realizada uma análise do comportamento dos cenários por área de interesse (preocupação), em que se aplicaram as equações parciais de função de valor por área e, posteriormente, a função geral do modelo. Após aplicar as funções, nas quais cada cenário é pontuado e como é uma função monotônica decrescente, quanto mais alta é a pontuação, mais susceptível é o cenário.

Para essa análise, foram gerados quadros com as pontuações demonstradas abaixo, juntamente com os gráficos comparativos por área de interesse, isto é, por área de preocupação, de acordo com as percepções do representante do decisor.

CENÁRIOS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área 1	PVF 1. 1	37,74	45,5	58,05	61,71	74,26	62,67	60,89	58,29	69,5	53,17	53,17	37,16
	PVF 1. 2	55,14	59,37	52,08	65,17	58,11	66,8	66,07	80,15	76,42	53,64	42,4	39,01
	PVF 1. 3	56,6	74,78	59,62	59,62	71,75	66,51	46,94	66,51	74,78	80,83	80,83	60,46
	Total	40,86	58,41	57,17	61,81	69,63	64,90	57,43	66,10	72,85	54,39	51,77	45,3

Quadro 20 - Pontuação Geral dos Cenários na Área dos Aspectos Antrópicos.

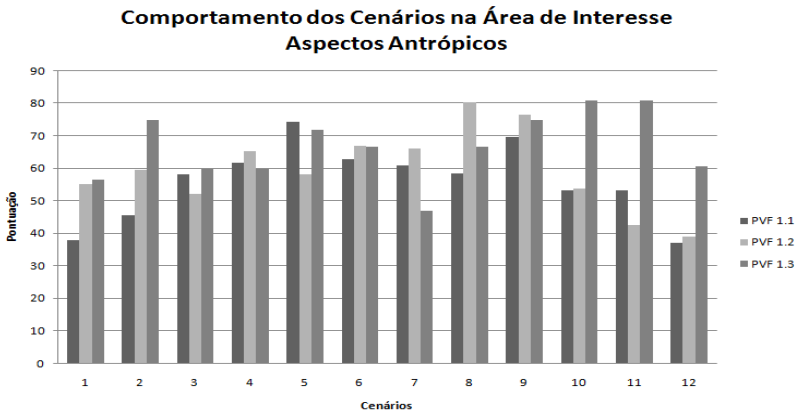


Figura 71 - Comportamento dos Cenários na Área dos Aspecto Antrópicos.

CENÁRIOS													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área 2	PVF 2. 1	68,67	60,43	77,06	68,67	60,43	68,67	77,06	68,67	77,06	68,67	68,67	77,06
	PVF 2. 2	23,04	79,92	86,07	93,75	56,86	92,22	84,54	30,72	84,54	86,07	86,07	79,92
	PVF 2. 3	10	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	5,71	10	10	10	5,71
	PVF 2. 4	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	0	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7
	Total	34,83	49,05	56,51	56,69	41,63	49,87	56,02	36,36	56,98	55,18	55,18	54,53

Quadro 21 - Pontuação Geral dos Cenários na Área do Meio Físico.

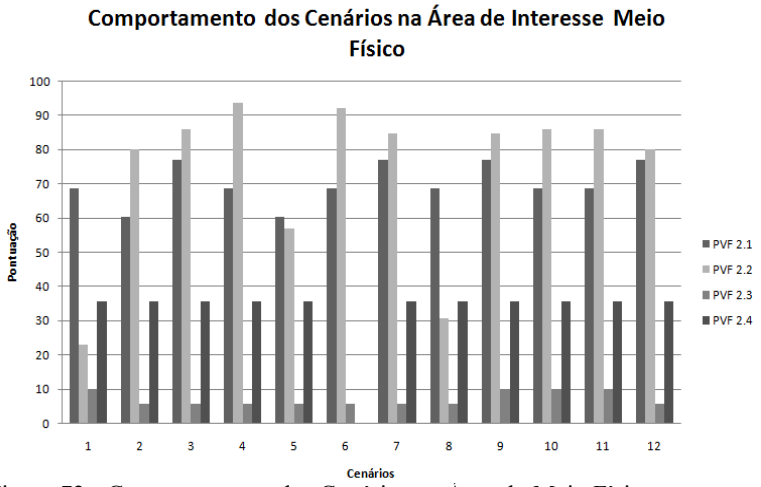


Figura 72 - Comportamento dos Cenários na Área do Meio Físico.

		CENÁRIOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área 3	PVF 3. 1	82,49	95	37,35	81,11	89,99	76,1	54,71	82,49	81,11	67,22	67,22	67,22
	PVF 3. 2	83,34	74,85	41,93	41,93	83,34	52,75	52,75	72,67	71,43	41,93	41,93	41,93
	Total	83,02	82,17	39,86	56,17	85,06	61,24	35,47	76,23	74,9	51,12	51,12	51,12

Quadro 22 - Pontuação Geral dos Cenários na Área do Meio Biótico.

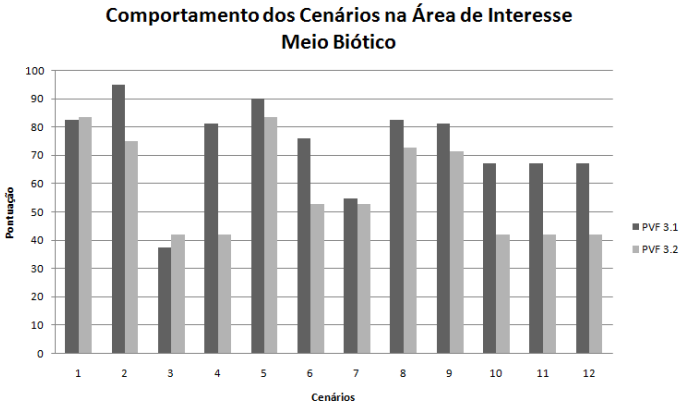


Figura 73 - Comportamento dos Cenários na Área do Meio Biótico.

4.2.6.4 Hierarquização dos Cenários.

4.2.6.4.1 Aspecto Antrópico

Cenários	Susceptibilidade	Pontuação
9		72,85
5	+	69,63
8		66,1
6		64,9
4		61,81
2		58,41
7		57,43
3	-	57,17
10		54,39
11		51,77
12		45,3
1		40,86

Quadro 23 - Hierarquização dos Cenários na Área de Interesse: Aspecto Antrópicos.

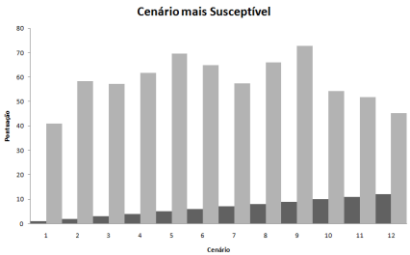
Cenário 9	
Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
No cenário 9, a região anualmente é afetada pelos incêndios florestais originados de fatores antrópicos, oriundos da balneabilidade dos rios locais, pela estrada parque, visitantes ocasionais ou de pequenas propriedades localizadas na região. Entretanto, essa região encontra-se dentro de áreas de proteção ambiental, com interesse para o meio biótico e atividades de turismo.	

Figura 74 - Cenário mais Susceptível na Área de Interesse: Aspecto Antrópico.

4.2.6.4.2 Meio Físico

Cenários	Susceptibilidade	Pontuação
9	+	56,98
4		56,69
3		56,51
7		56,02
10		55,18
11		55,18
12		54,53
6	-	49,87
2		49,05
5		41,63
8		36,36
1		34,83

Quadro 24 - Hierarquização dos Cenários na Área de Interesse: Meio Físico.

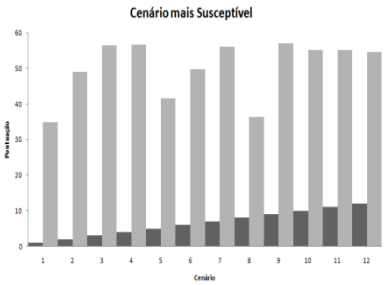
Cenário 9	
Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
No cenário 9, a região anualmente é afetada pelos incêndios florestais originados de fatores antrópicos, oriundos da balneabilidade dos rios locais, pela estrada parque, visitantes ocasionais ou de pequenas propriedades localizadas na região. Entretanto, essa região se encontra dentro de áreas de proteção ambiental, com interesse para o meio biótico e atividades de turismo.	

Figura 75 - Cenário mais Susceptível na Área de Interesse: Meio Físico.

4.2.6.4.3 Meio Biótico

Cenários	Susceptibilidade	Pontuação
5	+	85,06
1		83,02
2		82,17
8		76,23
9		74,9
6		61,24
4		56,17
10		51,12
11		51,12
12	-	51,12
3		39,86
7		35,47

Quadro 25 - Hierarquização dos Cenários na Área de Interesse do Meio Biótico.

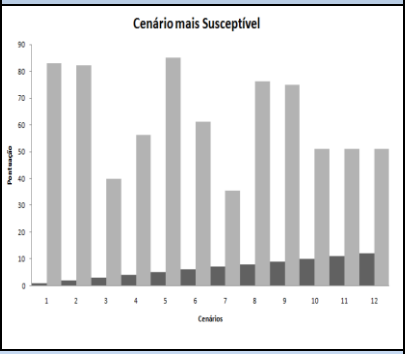
Cenário 5	
Morro do São Jerônimo	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
O cenário 5 teve um comportamento de pontuação muito próximo aos demais cenários; trata-se de uma região de morro com forte interesse cultural e turístico. Entretanto, a região se encontra em área de proteção integral, com forte significativo para o meio biótico.	

Figura 76 - Cenário mais Susceptível na Área de Interesse: Meio Biótico.

4.2.6.4.4 Pontuação Geral

CENÁRIOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Área 1	40,86	58,41	57,17	61,81	69,63	64,90	57,43	66,10	72,85	54,39	51,77	45,3
Área 2	34,83	49,05	56,51	56,69	41,63	49,87	56,02	36,36	56,98	55,18	55,18	54,53
Área 3	83,02	82,17	39,86	56,17	85,06	61,24	35,47	76,23	74,9	51,12	51,12	51,12
Total	49,04	61,12	52,79	58,81	64,36	59,20	51,7	59,00	68,25	54,25	53,09	50,25

Quadro 26 - Hierarquização dos Cenários na Área de Interesse - Pontuação Geral.

Cenários	Susceptibilidade	Pontuação
9		68,25
5	+	64,36
2		61,12
6		59,2
8		59
4		58,81
10		54,25
11		53,09
3	-	52,79
7		51,7
12		50,25
1		49,04

Quadro 27 - Hierarquização dos Cenários por Pontuação Geral

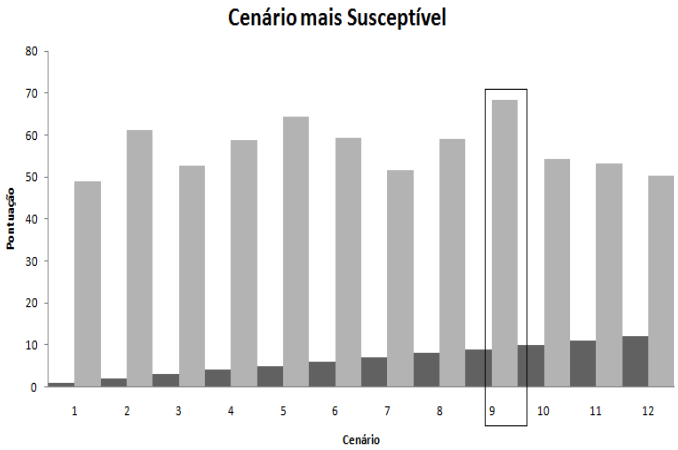


Figura 77 - Classificação Geral por Cenários mais Susceptíveis aos Incêndios florestais ou Queimadas.

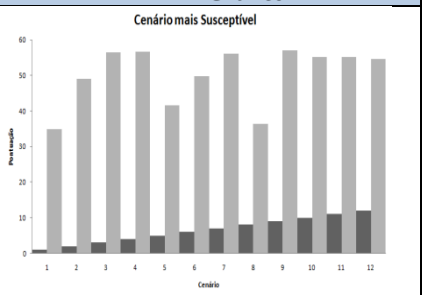
Cenário 9	
Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
No cenário 9, a região é afetada anualmente pelos incêndios florestais originados de fatores antrópicos, oriundos da balneabilidade dos rios locais, pela estrada parque, visitantes ocasionais ou de pequenas propriedades localizadas na região. Entretanto, essa região se encontra dentro de áreas de proteção ambiental, com interesse para o meio biótico e atividades de turismo.	

Figura 78 - Cenário mais Susceptível aos Incêndios Florestais na Área de Interesse por Pontuação Geral.

4.3 INTEGRAÇÃO DA TÉCNICA: CADASTRO TÉCNICO, SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COM O MCDA-C

Essa seção visa apresentar uma proposta de integração técnica do SIG com o CT e o MCDA-C. Na oportunidade, incorporam-se os conhecimentos adquiridos no transcurso da pesquisa como um todo, tanto na perspectiva prática quanto na teórica.

Entretanto, quando ocorre a integração entre essas técnicas, elas demonstram ser um instrumento adequado para o enfrentamento desse tipo de problema provocado pelos incêndios florestais e ou queimadas, devido ao seu grau de detalhamento e por sua abordagem complexa e de múltiplos critérios a serem avaliados demonstrando, assim, clareza com todo o processo de decisão útil para o representante do decisor.

Também as inovações contribuem cientificamente, quanto ao uso do MCDA-C conjugados ao CT e SIG, permitindo a criação de cenário composto por imagens de satélite, fotografias aéreas e fotos convencionais e enquadramento de diferentes critérios em um conjunto de pontos de vistas fundamentais, como identificados na figura abaixo.

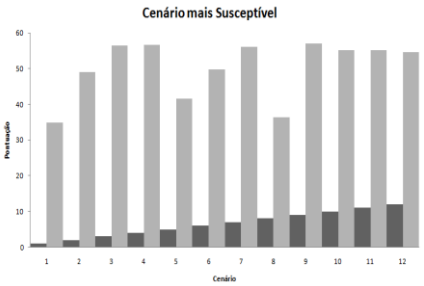
. **Cenário 9**	
Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis	
Foto	**Gráfico**
	
Descrição Resumida	
No cenário 9, a região é anualmente afetada pelos incêndios florestais originados de fatores antrópicos, oriundos da balneabilidade dos rios locais, pela estrada parque, visitantes ocasionais ou de pequenas propriedades localizadas na região. Entretanto, essa região encontra-se dentro de áreas de proteção ambiental, com interesse para o meio biótico e as atividades de turismo.	

Figura 79 - Cenário mais Susceptível ao Incêndio Florestal.

Nesse momento, a partir da avaliação realizada com a utilização do modelo e de comum acordo com o representante do decisor, identificaram-se as ações de melhoria, na perspectiva de um processo consensuado, para amostragem do potencial do método MCDA-C, quando conjugado ao CT e SIG, em um ambiente decisório, que poderia servir de suporte no processo de geração de aprendizagem, bem como a de avaliação de alternativas para melhoria na gestão do fogo

5 DISCUSSÃO

Nota-se que o modelo multicritério, quando integrado ao CT e SIG, construído através do problema da gestão do fogo, apresenta-se adequado por ter uma abordagem multidisciplinar e garantir a participação de todos os atores envolvidos no contexto decisório. Isso acontece no Comitê Estadual de Gestão do Fogo, por ser um Órgão Colegiado, composto por um elevado número de componentes (em torno de 23 (vinte e três) ao todo). Cada um dos seus membros é responsável por algum aspecto na gestão do fogo, e todos conhecem as tensões técnicas e políticas, além dos conflitos, e assumem soluções emergenciais para resolver os problemas, dentro do seu ambiente de atuação, nas suas instituições de origem.

Portanto, as ações do Comitê Estadual de Gestão do Fogo ocorrem de forma segmentada, departamentalizada, fragmentada e impulsionam a não continuidade do processo decisório. Em algumas situações, esses membros colegiados do Comitê não possuem formação e informação adequadas para se dedicar de forma integral à melhoria dos elementos envolvidos na gestão do fogo.

As limitações de dotações orçamentárias e financeiras, aliadas a recursos humanos, materiais e inovação tecnológica disponíveis, impedem o poder público de desenvolver e promover políticas públicas a serem aplicadas na gestão do fogo. Isso faz com que as tomadas de decisão para melhorias nos processos de gestão, necessitadas desse tipo de recurso, sejam prejudicadas na sua execução, continuidade ou monitoramento.

Ocorre que muitas vezes, os decisores responsáveis pelo planejamento estratégico não possuem o conhecimento claro e habilidade adequada sobre o que, realmente, é relevante para a melhoria no contexto decisório: saber eleger suas prioridades de agir. No entanto, por motivos diversos, preferem não se comprometer em tomadas de decisão que se refiram à liberação de recursos financeiros; ou fomentar a participação comunitária local, entre outras e, ainda, postergar os esforços na efetivação de ações de melhorias nos processos de gestão sob a sua responsabilidade.

Ora, tal atitude faz com que todos os esforços por ações de melhoria nos processos que exigem ousadia do decisor sob sua responsabilidade sejam postergados. Entretanto, essa situação tem impulsionado os gestores públicos ou privados a assumirem uma postura

de executar soluções emergenciais, cuja prática recorrente é adotada pelos decisores do Comitê.

Como a gestão do fogo está inserida nesse contexto de limitações de recursos de toda a ordem, aliada, ainda, às condições para ações de melhoria, as suas oportunidades de maior integração no contexto decisório são prejudicadas. Analisando o modelo multicritério integrado com o CT e SIG, na pesquisa, verifica-se que a preocupação com as decisões tem um peso significativo, em comparação aos outros aspectos considerados relevantes no problema da gestão do fogo.

Entretanto, o modelo multicritério, aplicado com outras ferramentas, mostrou a existência de aspectos relevantes que não se encontram disponíveis no contexto decisório. Assim, os decisores do Comitê, se conscientizam e agem no sentido de adequar a sua forma de fazer a gestão do fogo, visando melhorar a integração no ambiente decisório. Essa integração ocorre mediante a aprendizagem e o conhecimento sobre os aspectos relevantes nas inovações propostas para a gestão do fogo, em função de seu contexto de atuação. Direcionam, então, seus esforços para encontrar formas de contribuir para que, de fato, as melhorias possam ser efetivadas.

Esse processo é árduo, considerando que a estrutura orgânica do Comitê atua como forte limitadora de proposições de ações estratégicas em todos os níveis de atuação, principalmente em termos de recursos humanos, financeiros, de inovação tecnológica para serem aplicados na gestão do fogo, associados ainda à alta rotatividade dos atores membros do Comitê.

A situação da gestão poderia ser um pouco diferenciada, desde que um órgão colegiado como o Comitê considere legítimas as representações das comunidades locais, dos pesquisadores, e as mesmas tenham maior agilidade na tomada de decisão, vinculada a políticas públicas de caráter representativo, o que poderia diminuir o tempo para a efetivação de ações de melhorias nos processos.

Entretanto, uma das limitações da pesquisa mostrou-se adequada já que, para seu desenvolvimento, além de tempo e esforço para a definição do estudo de caso, também demandaram tempo, as interações do pesquisador com o(s) atore(s) decisore(s) e representante do decisor, necessárias para a construção do modelo multicritério e posterior conjugação com o CT e SIG.

Incluem-se, ainda, as reuniões técnicas que dependiam da disponibilidade de tempo do(s) ator (es)envolvido(s), no caso o representante do decisor, dedicadas à construção e à validação interna

do modelo. Somou-se a tudo isso, o tempo e esforço necessários do pesquisador na organização e análise das informações levantadas nas reuniões, exigidas nesta pesquisa. Durante a contextualização no ambiente decisório, observou-se, como fator positivo, a importância das representações dos atores do comitê e comunidade e sua utilidade na gestão do fogo, onde é possível mensurar a importância do MCDA-C e conjugá-la com o CT e SIG.

5.1 A DEFINIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Para a definição do estudo de caso que representasse um processo para a gestão do fogo, e, com certa relevância em nível operacional, foi preciso elencar critérios significativos para a sua escolha, inicialmente encontrados na própria definição da gestão do fogo utilizada pelo Comitê. Durante a realização das entrevistas com o representante do decisor, constatou-se, que havia diferença na visão dos membros do Comitê sobre a gestão do fogo, devido à heterogeneidade e as funções existentes entre a atividade meio e fim desenvolvidas pelos atores membros do Comitê. Tal diferença é notória nas campanhas sociais patrocinadas pelo próprio Estado.

Em função da tensão de técnicas, políticas, associada aos conflitos existentes na ação da gestão do fogo, entre os diversos atores, há a exigência de uma negociação desses conflitos e tensões entre os membros do Comitê para que suas ações sejam articuladas. Para complementar a informação das entrevistas, procurou-se, na revisão bibliográfica, o embasamento teórico necessário sobre a temática da diversidade da realidade local e tecnológica exigida para a gestão do fogo.

Depois, na implementação da pesquisa, concluiu-se que a escolha do estudo de caso fora adequada, pois, em entrevistas com o representante do decisor sobre os diferentes procedimentos adotados, este demonstrou maior aprendizagem sobre a gestão do fogo, que poderá ser aplicada em outras regiões do estado do Mato Grosso. Outro aspecto importante observado foi a identificação do ator que seria o representante do decisor, e que possuía informações importantes sobre a forma como é operacionalizado o enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas para identificar os viesse que depois participaria da aplicação do MCDA-C e sua integração com o CT e SIG.

5.2 O MCDA-C

No desenvolvimento da pesquisa, foram obtidas evoluções no conteúdo do questionário usado em razão do conhecimento adquirido nas atividades realizadas na etapa de contextualização do estudo de caso, com contribuição da técnica do SIG e CT para a gestão do fogo. A primeira pergunta, por exemplo, teve uma evolução importante no seu conteúdo, principalmente, depois da primeira reunião com o representante do decisor. Dentro da atividade de respostas do representante do decisor, o questionário do MCDA-C, em conjunto com os outros procedimentos, desencadeou uma evolução da questão, com a inclusão de outros aspectos pertinentes, tornando-a mais abrangente e estruturada.

Percebe-se que essa primeira questão contém várias perguntas, todas relacionadas à gestão do fogo e que orientam a entrevista feita pelo pesquisador no papel de facilitador da metodologia proposta, podendo ser encontradas em processos tecnológicos aplicáveis à gestão. O representante do decisor teve, especificamente, um comprometimento contínuo com a construção do modelo multicritério, principalmente por dois aspectos que poderiam ser utilizados como orientação na identificação de decisores em outras aplicações da metodologia proposta.

O primeiro aspecto é relacionado ao tempo disponível para avançar na construção do modelo multicritério. Esses períodos de tempo eram limitados praticamente em função de dois fatores: o primeiro diz respeito à necessidade de participar das atividades operacionais e/ou nas reuniões técnicas do comitê, o que permitia uma dedicação menor do representante do decisor na construção do modelo; o segundo fator relaciona-se ao grau de dedicação exigida deste representante do decisor, nas atividades administrativas durante a preparação para o período dos incêndios florestais e queimadas.

Por isso mesmo, o facilitador teve mais tempo disponível para a construção do modelo multicritério. O segundo aspecto é a facilidade de comunicação vinculada à experiência profissional do representante do decisor, pois já vem atuando operacionalmente no enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas há algum tempo. Outro aspecto que facilitou a comunicação foi o fato de o representante do decisor ter vivenciado e experimentado durante muitos anos as ações de enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas, demonstrando que

as ações continuadas qualificam o processo decisório.

Essa informação não influenciou na escolha do representante do decisor, pois é de conhecimento do facilitador que, durante muito tempo, o representante do decisor tem atuado na área e que atualmente exerce a função de coordenar essa atividade frente aos incêndios florestais e queimadas, o que legitima a sua participação na construção do modelo multicritério.

Entretanto, esse aspecto não deveria ser utilizado como orientação para a identificação dos decisores, porque é uma situação específica e não parece ser encontrada rotineiramente em outros processos de gestão do fogo. Entretanto, é uma vantagem profícua, se associada aos outros aspectos utilizados na escolha do representante do decisor. Com relação ao presidente do Comitê, houve algumas dificuldades de comunicação. Por ser também Secretário de Estado do Meio Ambiente (SEMA), dificultou, principalmente, devido às exigências rotineiras da representação do cargo. Isso exigiria no trabalho agilidade nas reuniões técnicas, prejudicando a abordagem do facilitador, principalmente dos aspectos relacionados à construção do modelo de gestão do fogo, e no procedimento de verificação da representatividade do mesmo, quando foram realizados os ajustes e a legitimação do modelo multicritério pelo representante do decisor.

Uma característica do MCDA-C é o fato de ser um método detalhista e trabalhoso, consumindo uma grande parcela de tempo e comprometimento do representante do decisor em todas as etapas em que a sua participação é fundamental para o avanço na construção do modelo multicritério. É necessário, porque o decisor é o "dono" da sua percepção acerca dos problemas com a gestão do fogo, num processo de inovação tecnológico e do modelo multicritério, construído com base na percepção do decisor (ou decisores).

Além disso, dificulta a aplicação do método na rotina do Comitê, já que o acúmulo de atividades de gerenciamento dessas estruturas tem, na atualidade, o foco voltado quase que exclusivamente na atividade operacional, e não permite a construção de modelos multicritério com foco no processo de inovação gerencial e tecnológica de maneira detalhada. Uma das soluções poderia ser a criação de estruturas dentro do Comitê, como por exemplo: estruturas organizacionais multidisciplinares; mais dedicação às atividades estratégicas, melhoria nos processos, complementação e auxílio para as atividades de gestão do fogo priorizando o processo em que o fogo é utilizado.

Conforme relatado na pesquisa, foi construída uma estrutura

hierárquica, referente às percepções do representante do decisor e que logo foram integradas ao CT e SIG. Pode ser que, nas aplicações da pesquisa, nas quais se encontrem envolvidos mais de um decisor, haja uma dificuldade maior na construção da primeira estrutura hierárquica de valor. A segunda estrutura em diante tem a sua construção mais rápida, em razão do conhecimento adquirido na primeira estrutura, desde que se refira ao mesmo processo tecnológico.

Desde a construção do modelo multicritério até o procedimento de verificação da sua representatividade e até a fase de elaboração das recomendações, foram necessários vários meses de interações diretas do facilitador com o representante do decisor que participou da pesquisa. Além disso, houve muitas atividades de organização, transcrição dos dados, sistematização de informações e dados dos decisores e atores relevantes intervenientes por parte do pesquisador.

O que pode diferenciar um contexto de outro são aspectos considerados relevantes ou não, isto é, aspectos não preocupantes neste momento do contexto decisório, mas que o são para outro contexto no momento da aplicação da pesquisa. Utilizando esse trabalho como base para consulta, poderia ter conseguido um período de tempo menor para o desenvolvimento da pesquisa.

No entanto, todas as modificações sugeridas durante a construção do modelo multicritério, seja por parte do facilitador, ou do representante do decisor, foram relevantes com a construção do modelo multicritério, e legitimada pelo representante do decisor, que pode ou não aceitar tais sugestões, justificando-as.

Isso ocorre porque a percepção sobre o problema é dos decisores e pode ocorrer que outro ator, até o facilitador, não compreendam precisamente a percepção do representante do decisores no modelo multicritério. Seria ideal que todos os atores relevantes, membros do Comitê, em um processo de gestão do fogo, pudessem trabalhar em conjunto na construção do modelo multicritério e interagindo com as metodologias CT e SIG.

No entanto, é difícil (para não dizer impossível), na rotina diária nos ambientes decisórios que visam à gestão do fogo, reunir todos (ou a maioria) dos atores relevantes para discutir e avançar com o modelo multicritério ao mesmo tempo e resolver os pontos discordantes. Esse é outro motivo que faz com que as modificações sugeridas no modelo Multicritério devam ser legitimadas pelo decisor (ou decisores).

5.3 INTEGRAÇÃO DAS TÉCNICAS: CADASTRO TÉCNICO, SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, E O MCDA-C

A tecnologia de SIG evoluiu de uma simples e atrativa ideia para uma infinidade de aplicações em diversos ambientes. Isso ocorreu graças à rapidez com que se perceberam as vantagens de se dispor de informações espaciais georreferenciadas, além de sua aplicabilidade ao processo decisório e, por conseguinte, atender às metas da organização. No entanto, foram observados alguns óbices que dificultam a utilização do SIG nesse contexto decisional, como no caso da gestão do fogo pelo próprio Comitê.

Exemplificamos que a quase completa ausência de dados, em escala e qualidade, principalmente quando envolvem aspectos ligados ao meio ambiente na área de proteção. Essa escassez compromete os subsídios ao planejamento e à tomada de decisão. Mesmo sendo produzidos e distribuídos em meio digital, por órgãos governamentais, a maioria das bases de informação destinadas ao planejamento detalhado para a gestão do fogo (em nível urbano e rural, ou nos diversos níveis cadastrais) não possui escala compatível. Em caso afirmativo, há que se desconfiar em um primeiro momento de sua qualidade.

Entretanto, podemos afirmar que a utilização de um SIG completo e eficiente depende de um período de tempo, que muitas vezes é superior ao mandato de um governante e necessita de políticas públicas para assegurar a sua continuidade do processo decisório ou das ações do próprio comitê. Assim, faz com que a sistematização desse tipo de sistema seja obra de gestores mais empreendedores e audaciosos e comprometidos com a gestão do fogo visando o bem-estar da população.

Apesar dos obstáculos, as dificuldades podem ser superadas por um planejamento prévio de objetivos e metodologias, aliados à conscientização dos atores sociais e, principalmente, com a assessoria de técnicos habilitados e capacitados. As vantagens da aplicação dessa tecnologia são efetivas para o desenvolvimento de um programa audacioso e empreendedor na gestão do fogo, conforme verificado nesta pesquisa. Desta forma, esse sistema poderia ser usado efetivamente no comitê, a partir da percepção dos membros colegiados, para que venham a conhecer o seu significado, projetando para si aplicações para essa tecnologia e acesso compartilhado aos demais atores interessados na gestão do fogo.

Uma vez conhecedores da importância do SIG e CT, com bases

de dados confiáveis e dos benefícios que advêm de sua utilização. (?? Reler!) O importante é os atores poderem decidir, por sua livre iniciativa, o acesso aos níveis de informações de que necessitam, assim como o sistema de informações mais adequado para atender às necessidades referentes à gestão do fogo. As percepções dos atores podem ser desenvolvidas mediante participação coletiva, fóruns locais, discussão, seminário, congressos e qualificações que versem sobre o assunto, e sua importância para a gestão do fogo.

Para que o banco de dados seja estabelecido, os especialistas recomendam a implantação sistemática de um CT multifinalitário e planejado de forma a atender ao maior número possível de usuários. Ao buscar a utilização de um CT para a gestão do fogo, objetiva-se subsidiar o Comitê Estadual de Gestão do Fogo e demais usuários com os dados básicos necessários ao planejamento das atividades ligadas à utilização racional dos recursos naturais. Quando se aborda o tema SIG, é necessário um banco de dados básicos, e só então será possível organizar, controlar e executar projetos dessa natureza.

Ressalte-se que é impraticável a implantação de um SIG pelo comitê, sem que antes estejam disponíveis no CT, as informações temáticas requeridas para o usuário, bem como o que pretendem realizar. Portanto, para que o CT seja operacionalizado, faz-se necessária, a sistematização e definição de banco de dados, que reduzirá os custos envolvidos em sua obtenção. A informação e, conforme salientado ao longo de todo o trabalho, o insumo é fundamental na administração e desenvolvimento de um programa inovador de gestão do fogo.

O CT por sua vez, com uma visão multifinalitária, compreende a técnica capaz de gerenciar a coleta de dados, a sua organização, manutenção e aplicabilidade de forma otimizada, bem como o custo associado para obtê-la. Quando da integração dos três métodos, têm-se os mapas temáticos (criação de cenários), cujo objetivo é identificar os principais problemas relacionados à utilização dos mapas cadastrais como base de informação cartográfica em ambiente SIG. Deve-se considerar que ainda existem mapas ainda não concebidos para serem utilizados nesse ambiente.

A precisão da informação contida nos mapas temáticos é fundamental para sua utilização correta. Isso diz respeito às informações gráficas (pontos, linhas, polígonos), ou a informações complementares que definam e identifiquem atributos e características das feições representadas. A falta de precisão implica um processo contínuo de

questionamento e checagem durante a preparação, digitalização e análise do material. Em alguns casos, a má qualidade poderá acarretar a inutilização dos produtos gerados.

Durante o processo de busca e coleta de informações sobre o CT para o desenvolvimento desta pesquisa, foram detectados alguns problemas quanto à existência de um sistema disponível. Em se tratando de CT, a precisão de medidas e áreas é requisito fundamental que identifica a qualidade do sistema. O MCDA-C, aplicado ao desenvolvimento dessa pesquisa, utilizou informações cadastrais disponíveis na Secretaria Estadual de Planejamento (SEPLAN) e no BD queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, possibilitando ordenar e priorizar a ação com o representante do decisor sobre o ambiente decisório.

Quando aplicado na área de proteção, tem como objetivo ordenar e priorizar o conjunto de linhas de ações para cada ação estratégica, nas áreas de interesse do comitê, levando em conta a importância dos conflitos de uso do solo sob o ponto de vista ambiental e econômico. Os resultados obtidos diferem de decisor para decisor. Os resultados permitem afirmar que a pesquisa utilizada foi eficiente para fornecer uma ordenação, levando em consideração diferentes pesos para os conflitos.

No estudo, abordou-se a existência de um SIG que facilite bastante as análises sobre o local da pesquisa, principalmente após a definição de descritores identificados na aplicação do MCDA-C. Por outro lado, o fato de trabalhar-se uma necessidade da população local despertou os interesses e a colaboração de muitos de seus membros. Nesse sentido, foi liberada com facilidade a autorização para realização de levantamento em todas as áreas atingidas pelos incêndios florestais e queimadas, bem como transporte, pessoal de apoio e equipamentos básicos.

5.4 REFLEXÕES FINAIS SOBRE O COMITÊ ESTADUAL DE GESTÃO DO FOGO

No caso em que o processo de pesquisa inicia-se a partir dos postulados da visão construtivista, da subjetividade do decisor na gestão do fogo, significa dizer que a gestão toma uma direção contrária às ações emergenciais no enfrentamento dos incêndios florestais e

queimadas. A gestão do fogo, como proposto, cria o comprometimento, a percepção e o crescimento de todos os atores envolvidos no contexto decisório. Tal ação surge desde o momento de planejada coletivamente, detectar o momento de gerar novas informações e formas de comunicação em prol do enriquecimento e crescimento humano, propondo ações de desenvolvimento local da gestão do fogo.

Os atores membros colegiados do comitê formam uma rede de trabalho, principalmente quando associados às comunidades locais, e são os geradores e indutores de conhecimento, da construção da realidade local e, ao mesmo tempo, os multiplicadores da informação para a construção do conhecimento onde o saber é demonstrado de forma técnica, científica e humana na gestão do fogo.

O registro contínuo de ações deve ser patrocinado pelo Comitê para a gestão do fogo, de acordo com as necessidades ambientais, sociais e econômicas na área de estudo, destacando a promoção da participação e da cooperação, no âmbito de um planejamento de corresponsabilidades entre os diversos atores no ambiente decisório, que reconheçam as estratégias no processo humano e viabilizem a construção da aprendizagem e do conhecimento.

A participação de todos os atores no ambiente decisório favorecerá tanto a geração de novas ideias quanto a aplicação ou colocação em prática dessas ideias, diminuindo ou minimizando dificuldades da comunidade local. Dessa forma, aumentam o conhecimento e a participação de novos cogestores, desde o nível comunitário até o ambiente decisional nas localidades. A comunidade local, como cogestora e ator pró-ativo no contexto decisional, age como corresponsável por suas atitudes e posturas, o que resulta na construção de atores sociais solidários e inovadores na gestão do fogo.

Entretanto, a pesquisa, a partir do MCDA-C integrado ao CT e SIG, promove e encoraja a criatividade, a potencialidade, a informação e a comunicação aberta e descentralizada. Para tanto, é necessário e imprescindível a existência de um espaço para o diálogo e inovação para a gestão do fogo. Nota-se a integração e interatividade do Comitê com o espaço comunitário local na área de proteção, envolvendo o planejamento estratégico em nível local e regional. Além disso, privilegia o desenvolvimento de projetos que contemplem a sustentabilidade ambiental e socioeconômica de toda a comunidade na APA.

Um dos óbices é identificar ou compreender os objetivos estratégicos do comitê por seus membros colegiados, bem como as

atividades a serem desenvolvidas para atingi-los. Entretanto, um dos principais alvos do Comitê é a atuação participativa, que visa promover informação suficiente para a formação de cogestores nas comunidades da área de proteção, buscando assim construir uma organização aberta e descentralizada.

Os atores do Comitê, como instituição, devem perceber que as pessoas assumem responsabilidade na gestão do fogo e, no transcurso do tempo, produzem conhecimento com a multiplicação de novos cogestores. A própria construção da gestão do fogo cria sua identidade e historicidade, ao atuar como protagonista nos contextos decisórios em prol das gerações futuras. Também aproxima e legitima processos, valoriza as comunidades locais, como indivíduo pertencente a sua sociedade organizada e cidadã e corresponsável na gestão do fogo no espaço social e territorial.

Cada ator (Comitê e comunidade) participa com suas potencialidades, habilidades, aptidões e talentos na gestão do fogo. Para o Comitê, um dos vértices da gestão do fogo reside nos anseios e busca, mesmo a partir das comunidades locais, porque visam à construção de um modelo de gestão do fogo pela visão construtivista, promovida pelos atores no contexto decisório. O CT e o SIG fornecem subsídios para a identificação temática dos problemas relacionados aos incêndios florestais e queimadas. Também informa como estabelecer a hierarquização e busca de alternativas de resoluções, viabilizando, dessa forma, a sustentabilidade do espaço social e territorial na área de abrangência da população local.

Quanto à dificuldade do Comitê em gerar o planejamento estratégico ou participativo com as ações, no intuito de interagir com o desenvolvimento sustentável em comum acordo e interdependência política e administrativa, com o objetivo de garantir a qualidade de vida nas comunidades da área de proteção, associada ainda, à sustentabilidade do meio social e territorial, visa que as informações viabilizem o autoconhecimento pessoal e coletivo. (Professor: não entendi esse período. É bom refazer, pois está confuso...)

Outra questão é como o Comitê viabilizaria o espaço social, para que as pessoas possam ser empreendedoras, criativas, inovadoras, a fim de mobilizar socialmente toda a população local, que legitima a gestão do fogo na sua busca de integração/interação dos atores sociais e na promoção de qualidade e bem-estar social. Por sua estrutura colegiada, o Comitê possui uma resistência natural de seus membros colegiados em desenvolver suas ações no interior das comunidades - alvo.

Tais comunidades (alvo do seu espaço social e territorial) são catalisadoras das ações e interlocutoras com o Comitê, e nesse núcleo são iniciadas as ações de gestão do fogo. Entretanto, observa-se que a conjugação dos três métodos identifica e resgata as potencialidades humanas, técnicas e científicas do espaço territorial e social da população residente na APA, permitindo a construção de um modelo de gestão do fogo.

Entretanto, se o Comitê com seus membros colegiados fomentam a troca de informações técnicas, científicas e humanas na construção de um modelo de gestão do fogo, essas ações se tornam ricas, e cria-se, assim, oportunidade para fomentar o aprendizado constante, busca de alternativas, promoção e formação de gestores em áreas de trabalho e interesse pessoal de cada integrante. Essas informações auxiliam no planejamento de ações do comitê que minimizam problemas e necessidades, gerando resultados de sustentabilidade, tais como a cogestão e corresponsabilidades da população local. As vantagens de uma gestão do fogo aberta e acessível a todos os atores abrangem a inovação da informação e do conhecimento compartilhados com a sociedade. Assim, inovam a partir da construção de uma nova realidade local, quanto à importância e legitimação da gestão do fogo, como uma mudança plausível e justificável em benefício de toda a coletividade.

O acesso ao conhecimento da realidade concreta local pela comunidade viabiliza ao Comitê uma proposta de ações empreendedoras, nas alternativas de soluções dos incêndios florestais e queimadas, iniciadas na identificação da estrutura do meio físico, bióticos e humanos existentes. Esse conhecimento fundamenta o desenvolvimento, como a cogestão entre os atores do contexto decisório para a gestão do fogo e resultam em ações inovadoras e descentralizadas.

No processo de gestão territorial, visando à gestão do fogo, deve-se identificar formas de planejar e desenvolver as diversas ações e procurar torná-las reais e acessíveis aos diversos atores, esclarecer as regras, informar as formas de atuar, incentivar responsabilidades dos diversos grupos e fornecer subsídios para formar grupos que possam atuar participativamente. Ao optar pelo planejamento estratégico e participativo, tendo o conhecimento das atividades, dos projetos, dos líderes envolvidos, do espaço organizado e identificado, e as formas já discutidas de como intervir para informar e comunicar a população local, constroem-se ações legítimas com a participação ativa dos sujeitos da ação, dentro de normas, regras e responsabilidades da comunidade.

Dessa forma, oportuniza-se a construção da gestão do fogo nos níveis socioeconômicos e ambientais, dando condições às pessoas de reescreverem a sua história, reconstruírem sua identidade e administrarem, em conjunto, a gestão do espaço territorial e social local, resultante da aprendizagem que continua garantindo o desenvolvimento local. A proposta é resgatar as potencialidades e áreas de interesse de trabalho do sistema de atores locais nos ambientes socioeconômicos e ambientais, para a formação das áreas de interesse econômico, ambiental e social.

Os grupos de atores são divididos em áreas de interesse por meio das diversas experiências vividas, visando otimizar ações de gestão do fogo na população local, relacionando a demanda local com os interesses e as experiências dos atores, bem como priorizar a formação de novos cogestores. Importante novamente frisar que o enfoque decisivo do planejamento de caráter estratégico e participativo advém de uma filosofia humanística, em que os cidadãos discutam seus problemas comuns e construam a melhor solução a partir de um processo de trocas e buscas comuns, garantindo o futuro das comunidades nas quais se inserem.

A construção do processo de participação popular somente será possível àqueles que deixam de ser meros espectadores. As pessoas são orientadas para se transformarem em sujeitos da história (seres sociais) que determinam sua forma de ser e agir. Assim, são autores da cultura e de seu tempo, e cada vez mais dominam seu próprio destino. Todos os diversos atores são receptores da aprendizagem, da construção da realidade social e emissores de conhecimento e tradição para a construção de uma convivência harmônica.

A informação é depositada na forma técnica, científica e humana junto ao comitê. A existência de um cadastro permanente de ações (de acordo com as necessidades humanas) que estimule a participação, a cooperação, em função da corresponsabilidade entre os diversos atores, reconhecerá as estratégias no processo social, diferenciará e enriquecerá o cadastro na aplicação do processo de gestão do fogo

Nessa fase, no espaço social local é que se desenvolvem as ações integradas com o sistema de atores do comitê. Cada um auxiliará, colaborando na sua área específica, a fim de atender à demanda das comunidades no raio de abrangência. Essas ações seguem as recomendações para a formação de um ciclo virtuoso e são organizadas em grupos de diferentes características, tais como: faixa etária, sexo, escolaridade, entre outras. Mas todas as ações centralizadas a partir

desse espaço irão difundir o conhecimento adquirido.

A intenção desse espaço é criar um fórum local para o sistema de atores, propiciando-lhes criação e aproximação da realidade local, propondo alternativas de soluções e a formação de cogestores nas comunidades locais. Haverá uma mobilização social virtuosa entre os diversos atores envolvidos, todos comprometidos diretamente com a gestão do fogo na área de proteção. O modelo de gestão do fogo, integrado ao MCDA-C, CT e SIG, propõe a criação de um espaço de empreendedorismo, criatividade, inovação e valoração dos atores. A pesquisa e a ação, bem como a busca da interação entre teoria e prática, lançam novos olhares na questão.

A experiência do Comitê no campo social e territorial em formas de projetos e programas deve acontecer de maneira aberta e transparente, por parte de entidades públicas ou privadas, para os diversos atores construtores dos processos de aprendizagem. Assim, pode-se construir um consenso interdisciplinar e interinstitucional. Na visão construtivista dos diversos atores (ora decisores, ora facilitadores), as suas necessidades, expectativas, experiências técnico-científicas e humanas são permanentemente levadas em consideração.

Pela participação continuada dos diversos atores no processo de construção da gestão do fogo, nas fases de planejamento, gerenciamentos das ações, formação de indicadores, nas atividades socioeconômicas e ambientais, enfatizam-se a importância e a valorização de todas as tentativas experimentais, pesquisas, descobertas, métodos de alternativas de soluções do aprender a aprender. O pressuposto teórico-prático de aprendizagem que encoraja a criatividade, o empreendedorismo e a formação da consciência política, questiona e reflete a realidade vivida e experimentada, somado ao ambiente do poder participar em ações concretas, com ênfase no trabalho em grupo, buscando valorizar o ser humano, que é a mola geradora da motivação.

Destacam-se aqui as características importantes para os formadores de opinião, isto é, conhecer mais, perceber mais, ouvir mais, falar menos, não ter medo de desafios, confiar nas pessoas a sua volta, acreditar na potencialidade humana, ser capaz de se autoavaliar em termos do compromisso assumido com a prática social, ser um orientador, facilitador e indutor do processo do desenvolvimento humano. Somente a partir da experiência permanente e da troca de informações por meio da visão interdisciplinar é que se podem apontar possibilidades de transformação social, política, econômica e ambiental.

Os problemas da gestão do fogo são discutidos e valorizam a

necessidade de que haja uma hierarquização. Inicia-se a análise das alternativas de soluções possíveis por meio da efetividade das ações que a sociedade local perceba como prioritárias, a partir da visão construtivista, estimuladas pela criatividade, transformação e inovação e ainda auxiliadas por intermédio dos facilitadores do processo.

A formação de uma dialética entre o Comitê e a sociedade local objetivando o consenso entre os atores dos sobreprojetos e programas é importante, para que os atores conduzam a sociedade local às escolas, às universidades e entidades públicas ou privadas responsáveis pelas futuras ações, a historicidade e identidade do processo envolvido, definindo seu modo de ser e atuar no processo social.

O intuito é atender à demanda da sociedade local nas suas necessidades primárias quanto à abrangência da ação proposta para a gestão do fogo, bem como a finalidade de difundir, inovar o conhecimento, encorajar a aprendizagem, a criatividade, o empreendedorismo e questionar formas de atuação e análise, da forma de agir dos atores do Comitê, principalmente quanto à pesquisa e ação. É um aprendizado contínuo e enriquecedor e propicia a atualização continuada da construção do conhecimento a ser compartilhado por toda a comunidade.

Entretanto, ainda existem ações propostas pelo Comitê que precisam ser priorizadas na rede escolar pública e privada, explorando as questões referentes à gestão do fogo por grupos de faixa etária e sexo, clube de mães, associação de produtores e agricultores. Consideram-se também as suas habilidades, aptidões e interesses que atendam aos objetivos propostos. Portanto, todas as ações devem ser niveladas a partir desse espaço cultural e educacional, onde cada grupo de atores contribui com suas especialidades afins.

A construção de diversos processos de contínua aprendizagem das instituições públicas e privadas cria um ciclo virtuoso para a gestão do fogo, que oportuniza um espaço nessa instância e propicia aos atores uma aproximação da realidade local, em busca de alternativas e possíveis soluções, bem como na continuidade da ação refletida na formação de novos cogestores na área de proteção. Essas ações são compostas por interesses nos ambientes socioeconômicos e ambientais.

Para tanto, a gestão do fogo, ao interagir por meio da atuação interdisciplinar e interinstitucional, visa promover o caminho para o desenvolvimento social, econômico e ambiental da sociedade local, por meio da definição de áreas de interesse identificadas pelo representante do decisor do Comitê. Para isso, a comunidade local deve saber onde, de

que forma e quais os atores e projetos afins estão sendo desenvolvidos e os resultados produzidos.

Aqui justifica-se a importância do CT, pois, na gestão do fogo, é fundamental conhecer os indicadores sociais, econômicos, ambientais, culturais, históricos, série temporal dos focos de calor, da participação da população local, da criação de uma rede social comunitária, formada pelo sistema de atores, entre outras iniciativas. Isso gera a série histórica e a identidade presente, aliada à inovação da gestão do fogo, por meio de projetos e programas de caráter interdisciplinar e interinstitucional na comunidade.

As ações desenvolvidas para a gestão do fogo a serem realizadas nas diversas áreas de interesse e identificadas pelo representante do decisor, no espaço territorial urbano e rural, deixam de ser um dever somente do governo, do município ou somente da comunidade. É dever de uma sociedade criativa, responsável, solidária, buscar promover ações virtuosas em prol da sustentabilidade do espaço territorial e social, pois, somente é possível planejar a partir do que conhecemos e sabemos. Os atores envolvidos no contexto decisório precisam se sentir motivados a participar e agir no contexto decisional visando à gestão do fogo.

O gerenciamento será indicado pelo número de gestores locais e regionais, projetos implantados e em desenvolvimento, ações de melhorias de renda, acesso às informações de prevenção e conscientização. Enfim, resultados locais mensuráveis e visíveis a toda a sociedade, forma peculiar de acordo com o objetivo da gestão do fogo, construídos nos diversos processos de aprendizagem e que conduz à promoção do desenvolvimento local.

Os decisores do Comitê possuem, no seu domínio, inúmeros indicadores aplicados na gestão fogo na área de proteção, para melhor corrigir os rumos das ações previstas. Por meio do CT, pode-se relacionar uma base de dados locais consistentes para melhor perceber e compreender, além de identificar problemas socioeconômicos e ambientais que afetam a área de proteção, a fim de comparar com outras áreas no decorrer do processo, beneficiando a gestão do fogo.

As diversas ações continuadas e periódicas envolvem decisores e facilitadores com as comunidades locais, para as quais se pontuam disseminação do conhecimento, motivação, novas potencialidades intrínsecas e valoração do ser humano. A conscientização e construção da cidadania fazem com que esses atores se transformem em protagonistas, no campo da prevenção, na área de proteção. Assim, esses atores passam a melhor sustentar os ambientes socioeconômicos e

ambientais na área de proteção. Surge então a incorporação de uma nova forma de ser e agir, identificando um novo caminho ao encontro dos objetivos propostos para a gestão do fogo.

A aprendizagem pode conduzir o desenvolvimento pleno do ser humano em suas características qualitativas (crenças, virtudes, talentos, valores) e quantitativas (condições de moradia, de saúde, de maior participação), em relação à informação e comunicação. Além disso, propõe ações planejadas tanto para a gestão do fogo, quanto para a formação de co-gestores para os campos socioeconômicos e ambientais que sustentem melhorias da qualidade de vida da comunidade. Mensurar formas e alternativas de soluções propostas pode gerar novos conhecimentos e oportunidades, a serem trabalhadas junto a outros atores do comitê ou das comunidades locais, entidades públicas ou privadas, objetivando uma nova linha de ação que se adapte à gestão do fogo.

Posteriormente, pode ser criado um cadastro dessas vivências e experiências de enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas, que possibilite gerar dados a informações na forma de atuar, planejar e gerenciar ações voltadas ao interesse comum. Isso irá inovar, criar novos mecanismos de atuação e propor soluções para problemas mais eficazes, de acordo com o paradigma construtivista, destacando, por exemplo, sua identidade e história, que passam a solidificar cada vez mais esses valores intentando tornar a comunidade sustentável e formadora de opiniões.

Esse novo sistema de informação e comunicação de dados oferece o desenvolvimento social e territorial para a sustentabilidade do mesmo, garantindo a participação do indivíduo na construção dos processos de aprendizagem, valorizando o saber social, econômico e ambiental no ambiente decisório. Por isso, é mister planejar, gerenciar, participar e desenvolver critérios de avaliação próprios e eficazes, que possam ser analisados e direcionar a novos rumos e conhecimentos. Tais ações ensejam o desenvolvimento humano e do espaço, sendo um caminho seguro para a construção da cidadania cuja finalidade é a gestão do fogo.

5.5 DA ANÁLISE

Após realizar uma discussão abreviada sob o olhar do facilitador e percebendo as limitações citadas pelo representante do decisor quanto

às ações do comitê, nota-se uma ausência de visão estratégica de suas funções, fraca participação do poder público municipal e das comunidades locais integrantes da área de proteção, entre outras. Nota-se que esse "status quo" se traduz pela representação organizacional, demonstrada por sua fragilidade político administrativa e não participação da população local no espaço social e territorial.

A questão da ausência de uma visão sistêmica pelos atores do Comitê na gestão do fogo, a não descentralização de suas atividades/competências (podendo ser por localidade ou por bacia hidrográfica), é um fato que dificulta identificação de cenários e de se estabelecerem os descritores, apesar da disposição do acesso ao SIG e CT. Dessa forma, essa pesquisa teve como motivação a falta de transparência, explicação e detalhamento, na maneira de ser e agir utilizada atualmente pelos gestores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo na administração do fogo. Optou-se, então, pela utilização de método que pudesse proporcionar tais requisitos, tendo sido utilizada a integração de técnicas do CT e SIG com o MCDA-C, que demonstrou ser um instrumento adequado para esse tipo de problema, pelo seu grau de detalhamento e por abordar múltiplos critérios, demonstrando com clareza todo o processo de decisão.

As inovações que contribuem cientificamente são: o uso do MCDA-C associado ao CT e SIG; o uso de cenário composto por imagem de satélite, fotografias aéreas e fotos convencionais; enquadramento de diferentes cenários, em um conjunto de pontos de vista fundamentais que permitem ao representante do decisor perceber e identificar os lugares mais suscetíveis aos incêndios florestais e queimadas.

Com essas ferramentas e mediante aglutinação de informações oriundas da SEPLAM/MT, Defesa Civil de MT, BDQueimadas do INPE e ICMbio, foram criadas interfaces gráficas para aumentar o conhecimento do ambiente decisório em questão, onde as informações não se encontravam de forma sistematizada. As interfaces gráficas, possibilitaram maior conhecimento dentro de um contexto geral, dando ao representante do decisor uma visão detalhada e em cujos cenários estão inseridas informações indispensáveis para uma tomada de decisão mais correta e eficiente naquele momento.

A extração dessass informações foi de grande valia para a delimitação dos cenários, como é mostrado na pesquisa. Para a delimitação dos cenários, utilizaram-se imagens disponíveis e de domínio público, sem muito refinamento, para demonstrar a eficiência

tecnológica, o que possibilitou um resultado satisfatório. Os cenários foram hierarquizados, em função da susceptibilidade ambiental aos incêndios florestais e queimadas, utilizando um perfil de impacto dos pontos de vista fundamentais e elementares.

Entretanto, devido à complexidade do ambiente decisório, a hierarquização dos cenários foi realizada pela importância do ponto de vista fundamental e validada pelo representante do decisor. Foram identificados e validados pelo representante os cenários que apresentaram maior susceptibilidade ambiental aos incêndios florestais e queimados identificados por área de interesse. Essas áreas são: na Área 1 - Aspecto Antrópico: foi identificado o cenário 9; enquanto que na Área 2 - Meio Físico identificamos o cenário 9 e para a Área 3 – Meio Biótico foi o cenário 5.

A hierarquização está justificada e legitimada pelo representante do decisor; ressalte-se que, na Área 1 e 2, identificou-se o cenário 9 (regiões dos paredões de arenito/veredas e buritis), que é o mais susceptível devido a sua complexidade ambiental, por ter uma comunidade urbana importante próxima, por ser uma área de atratividade turística, devido à paisagem e existência de propriedades rurais em seu entorno. Encontra-se perto dos paredões de arenito, sítios fossilíferos, área de reprodução e habitats de várias espécies de animais e aves.

Destacou-se por sua susceptibilidade, devido a sua importância, tanto na fragilidade física quanto também na relevância ambiental. Já na Área 3, identificou-se o cenário 5, pois trata-se do morro do São Jerônimo, com forte atração cultural e turística, facilidade de acesso e se encontra dentro de uma área de proteção integral. A partir de um conjunto de informações existentes, foram gerados pontos de vista fundamentais, elementares e comuns, ou seja, descritores que pudessem medir o nível de impacto em todos os cenários. Isso possibilitou a comparação, dentro de uma ótica multicriterial, através de um conjunto de PVF's considerados relevantes pelos atores do processo.

Para demonstrar a melhoria na susceptibilidade ambiental aos incêndios florestais e queimadas nos cenários analisados, foi escolhido um trecho de importância. Foram então escolhidos 12(doze) locais que sofrem anualmente com os incêndios florestais e queimadas identificadas e validadas pelo representante do decisor. Para a comparação, faltaria analisar também a escala de vulnerabilidade e sensibilidade ambiental aos incêndios florestais e queimadas (que não é objeto desta pesquisa).

6 CONCLUSÃO, RECOMENDAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS

6.1 O MCDA-C, SUA INTEGRAÇÃO AO CADASTRO TÉCNICO E AO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS E O MODELO PROPOSTO PARA A GESTÃO DO FOGO

Esta pesquisa teve como motivação a ausência de transparência, detalhamento e explicação da metodologia utilizada atualmente na gestão do fogo pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, que usa nas suas ações a decisão monocriterial. (reler todo o período acima: ausência?) Assim sendo, optou-se pela utilização de uma metodologia que atendesse considerasse tais requisitos. As integrações das técnicas do CT, SIG com o MCDA-C demonstram ser um instrumento adequado para esse tipo de problema, devido ao seu grau de detalhamento, e ainda por tratar da abordagem de múltiplos critérios, demonstrando ao representante do decisor a clareza necessária para todo o processo de decisão.

Para construir o problema que envolve valores dos atores, utilizam-se percepções dos decisores, no intuito de construir mapas cognitivos e organizar de forma hierárquica os conceitos. Daí faz-se a árvore de pontos de vista fundamentais, definem-se as taxas de compensação e os impactos da atual situação em cada cenário identificados pelo representante do decisor. A partir dos impactos locais e globais, podem ser definidas as prioridades de ação que atendam aos interesses do representante do decisor no contexto decisório, fortalecendo as ações dos atores na tomada de decisão.

A aplicação do CT, SIG, associado ao MCDA-C, são as inovações científicas apresentadas nesta pesquisa. O seu uso se dá através do cenário composto por imagem de satélite, fotografias aéreas e fotos convencionais, enquadramento de diferente cenário identificados em um conjunto de pontos de vista fundamentais. Demonstraram, portanto, ser um instrumento adequado ao tipo de problema, pelo seu grau de detalhamento e por abordarem múltiplos critérios, evidenciando claramente todo o processo de decisão e oferecendo informações indispensáveis para uma tomada de decisão mais correta e eficiente pelo representante do decisor.

Através da aglutinação de informações disponíveis na região da pesquisa, foram criadas interfaces gráficas para aumentar o

conhecimento do ambiente em questão. As informações não se encontravam de forma sistematizada muito clara. Com as interfaces gráficas, possibilitou-se um maior conhecimento dentro de um contexto geral, dando aos atores uma visão detalhada da inserção dos cenários.

As informações foram de grande valia para a delimitação dos cenários, como evidencia a presente pesquisa. O resultado foi satisfatório e possibilitou a hierarquização da susceptibilidade ambiental frente aos incêndios florestais e queimadas, de acordo com a percepção do representante do decisor, através dos cenários identificados e por perfil de impacto dos pontos de vista fundamentais e elementares.

Os cenários mais susceptíveis aos incêndios florestais e queimadas por área de interesse foram identificados na Área 1 - Aspecto Antrópico –o cenário 9, que trata das Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis; sendo o mesmo cenário 9 para a Área 2 - Meio Físico, enquanto que para a Área 3 - Meio Biótico - foi o cenário 5, que versa sobre o Morro de São Jerônimo; na pontuação geral, foi identificado como o cenário mais susceptível aos incêndios florestais e queimadas sendo o que trata das Regiões dos Paredões/Veredas/Buritis.

A hierarquização proporciona estratégias que permitem uma (re) análise dos cenários identificados e validados pelo atual representante do decisor, dentro de uma ótica multicriteríal, através de um conjunto de PVF's, considerados relevantes pelos atores do processo. A viabilidade e operacionalidade do modelo ficam dessa forma demonstradas, principalmente, quando superadas as limitações da pesquisa. Desse modo, apontou a viabilidade do processo de integração do MCDA-C com o CT e o SIG, bem como a geração de alternativas capazes de produzir um círculo virtuoso para os atores a partir dos perfis de desempenho de cada parte.

6.2 O ALCANCE DOS OBJETIVOS PROPOSTOS

O objetivo precípuo da presente pesquisa foi alcançado, ao conseguir responder afirmativamente à pergunta orientadora. Pelos resultados do estudo de caso, conclui-se que a metodologia proposta indica um novo olhar pelo qual a gestão do fogo pode desenvolver uma atuação ativa e organizada nas tomadas de decisão de melhorias nos processos de gestão do fogo.

Essas contribuições fazem parte das ações de melhorias que

demandam participação dos atores em procedimentos de tomadas de decisão para a sua efetiva implementação, tornando-a mais habilitada a desenvolver uma colaboração proativa em futuras tomadas de decisão. Ao garantir a participação dos atores sociais na gestão do fogo, em procedimentos de tomada de decisão, haverá melhor qualificação e integração.

Portanto, o representante do decisor no Comitê Estadual de Gestão do Fogo, ao analisar os modelos multicritério construídos, identifica as oportunidades de poder contribuir nas tomadas de decisão vinculadas aos aspectos fundamentais da gestão do fogo e, gradativamente, contribuir com a melhor participação nas tomadas de decisão.

Os indicadores construídos mostram que a metodologia proposta está de acordo com o objetivo desta pesquisa, pois procura organizar e identificar sistematicamente "o que fazer" para uma melhoria contínua do processo de inovação tecnológica aplicável à gestão do fogo. Além disso, podem ser úteis para consolidar a atuação dos atores sociais como participantes ativos nos procedimentos de tomadas de decisão.

Com base nessa aprendizagem, as ações aplicáveis para a gestão do fogo permitem desenvolver uma participação sistemática e fundamentada em futuros procedimentos de tomadas de decisão, tendo em vista o aperfeiçoamento nas condições de enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas na área de proteção e, assim, melhorar a sua integração do meio ambiente com as populações locais.

A partir dessas conclusões, identificou-se a importância dos conceitos como estratégia integrativa para a gestão do fogo, como aquela que apresenta maior susceptibilidade aos incêndios florestais e queimadas nos ambientes organizacionais, no caso o Comitê, e a que possui maiores pontos de contato com a perspectiva construtivista que orienta a presente pesquisa e conjuga-se o MCDA-C, CT e SIG. Desta maneira, foram plenamente identificados os mecanismos formalizados para gerar e avaliar alternativas de ganhos mútuos que apresentam as propostas para a gestão do fogo.

A estruturação do modelo MCDA-C para o contexto decisório concreto e integrado ao CT e SIG, possibilita ao Comitê estabelecer um diálogo entre os atores sociais, usando uma linguagem acessível, transparente. Além disso, incentiva a aprendizagem, bem como a construção de alternativas para a gestão do fogo formando um círculo virtuoso. A pesquisa favorece a busca de caminhos alternativos ao modelo atual de gestão do fogo, patrocinado pelo Comitê, que age

somente em ações emergenciais e de caráter assistencialista para uma visão de construção do planejamento estratégico, participativo e adaptativo à gestão do fogo.

Essa estratégia de planejar e gerenciar ações no espaço social e territorial da área de proteção, consolida os processos de gestão do fogo, por meio da inserção de novos cogestores nos temas ambientais e socioambientais no contexto decisório. O próprio CT e o SIG confirmam o resgate do processo histórico, do meio físico e biótico, indicadores ambientais, socioeconômico e de identidades no ambiente decisório, importantes para a gestão do fogo, permitindo análises mais precisas e acuradas da área de proteção.

O CT, por exemplo, auxilia na compreensão do representante do decisor sobre a importância no uso de ações aplicáveis à gestão do fogo que inclui vivências, experiências, projetos, contatos e dados oriundos das mais diversas bases de dados públicos ou privados, acessados pela internet e ações potencializadas com o uso do SIG, visando fomentar um novo olhar na gestão do fogo.

Esse olhar para o espaço social e territorial beneficia a gestão do fogo, aponta uma nova re-significação social, econômica e ambiental, que resgata, potencializa e gera inovações na gestão através de novos saberes, ao permitir a participação das comunidades locais. Promove, portanto, a interação da teoria e prática, valora a subjetividade dos atores sociais no ambiente decisório. Também fortalece sua identidade, tradição cultural, motivação e melhora a compreensão de como participar, intervir e ajudar na construção de uma prática de gestão do fogo no seu espaço social e territorial, para que possa ser mais sustentável e solidário.

Nesse sentido, resumindo as contribuições quanto à aprendizagem e posterior criação de conhecimento pelo(s) gestore(s) do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, no caso o representante do decisor pode ser diferenciado em dois níveis no acostamento desta tese: (não entendi a frase. Está meio confusa).

1. Contribuição teórica: evidencia-se neste aspecto, em um primeiro momento, na identificação das limitações da abordagem da administração do fogo pelos gestores estaduais, referidas à falta de processos operativos e estruturados para tratar da geração e avaliação de alternativas de gestão. Em outro instante, conseguiu-se identificar que a conjugação do MCDA-C com outra ferramenta (neste caso o CT e o SIG), como instrumento de fundamento científico, está apta a atender à demanda proposta na pesquisa. E, por fim, foram identificados pontos

de complementaridade entre as abordagens citadas. (reler todo o segundo período)

2. Contribuição Social: desenvolvimento de um conjunto de procedimentos legitimados pelo representante dos decisores, com capacidade para estruturar os interesses e preferências das partes, relacionadas ao contexto no ambiente decisório, bem como auxiliar e criar a avaliação de alternativas de ganhos mútuos entre os atores sociais envolvidos.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Em termos de recomendações para as futuras pesquisas na linha aqui trabalhada, seria importante acompanhar o processo na mesa de negociação das comunidades locais, com suas representações sociais e os gestores do Comitê, até a etapa de construção dos acordos, procurando identificar os processos sinérgicos derivados da efetiva interação das partes envolvidas no conflito da gestão do fogo.

Em decorrência do desenvolvimento da pesquisa, surgiram vários desafios julgados relevantes, mas que não puderam ser explorados nesta tese. Por isso, recomendam-se, ainda, para investigação de trabalhos futuros, os seguintes aspectos:

1.Analisar o custo das ações de enfrentamento dos incêndios florestais e queimadas identificados e sugeridos pelo modelo multicritério construído;

2.Empregar os métodos propostos em outros processos tecnológicos no nível operacional de gestão do fogo, a fim de tentar identificar indicadores comuns em nível operacional;

3.Aplicar a metodologia proposta em processos tecnológicos em gestão do fogo, vinculados aos níveis organizacionais táticos e estratégicos do Comitê;

4.Aplicar as recomendações de ações de melhorias no processo de gestão do fogo no estudo de caso, a fim de verificar o impacto no gerenciamento desse processo;

5.Analisar e sugerir discussões sobre as normas vigentes aplicáveis à gestão do fogo, a partir das sugestões de melhorias identificadas no modelo multicritério, construído para a gestão do fogo.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas no Brasil**. São Paulo: USP-IGEOG, 1967. (Orientação São Paulo, 3).

AB'SÁBER, A. N**. Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê, 2003.

ABRIC, J. C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (org). **Estudos interdisciplinares de representações sociais**. Goiânia: AB, 1998.

AGEE, J. K. Fire and pine ecosystems. In: Richardson, D. M. **Ecology and Biogeography of Pinus**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 193-218.

AGEE, J. K. **Fire ecology of Pacific Northwest forests**. Washington D.C.: Island Press, 1993.

ALEXANDER, M. E. Calculating and interpreting forest fire intensities. **Can. J. Bot.**, v. 60, p. 349-357, 1982.

ANDERSEN, A. Cross-cultural conflicts in fire management in northern Australia: not so black and white. **Conservation Ecology**, v. 3, n. 1, 1999. Disponível em: <http://www.consecol.org/vol3/iss1/art6/ />. Acesso em: 20 jul. 2010.

ANGELONI, M. T. **Technologies de transmissión de l´information et consequences sur le processus des decisions des organizations.** Grenoble, France : Mémoire de DEA; École Superieure des Affaires, 1992.

ARNS, José Fernando. **Gestão Territorial Participativa**: modelo de gestão territorial integrando um sistema de atores em processos de desenvolvimento comunitário. 2003. 207 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003.

ARONOFF, S. **Geographic Information Systems**: a Management Perspective. Otawa, Canada: WDL Publications, 1989.

BALVERDE, N. R. M. **Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao processo de negociação integrativa**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. A Theoretical Framework for Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique (MACBETH). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MCDA, 11., 1994, Coimbra. **Proceedings**.., Coimbra, 1994.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MacBeth. **Investigação Operacional**, v. 15, p. 15-35, jun. 1995.

BANA E COSTA, C. A. As três convicções fundamentais na prática do apoio à decisão. **Revista Pesquisa Operacional**, v. 13, n. 1, 1993b.

BANA E COSTA, C. A. et al. Um modelo multicritério para a avaliação da capacidade empreendedora.In: LATIN-IBERIAN-AMERICAN, 8., Congresso on Operations Research and System Engineering (CLAIO), Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), 28., 1996, Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro, 1996.

BANA e COSTA, C. A. **Metodologia multicritério de apoio à decisão**: o que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo? Florianópolis: UFSC, 1995a. p. 118-139. (Curso de Metodologia multicritério de apoio à decisão).

BANA E COSTA, C. A. **O que entender por tomada de decisão multicritério ou multiobjetivo**. Florianópolis: ENE-Escola de Novos Empreendedores; UFSC, 1995.

BANA E COSTA, C. A. **Processo de apoio à decisão**: problemáticas, actores e acções. Material didático do curso Metodologias Multicritério de Apoio à Decisão - Escola de Novos Empreendedores. Florianópolis: UFSC, 1993a.

BANA e COSTA, C. A. Processo de apoio à decisão: problemáticas, actores e acções. In: **Artigos Básicos para o Estudo da MCDA**.

Florianópolis: LabMCDA; EPS; UFSC, 1998a.

BANA e COSTA, C. A. **Processo de apoio à decisão**: problemáticas, actores e acções. Florianópolis: ENE; UFSC, 1995b.

BANA e COSTA, C. A. **Structuration, construction et exploitation d'un modele multicritère d'aide à la décision**. 1992. 378 f. Thèse (Doctorat pour l'obtention du titre de Docteur em Ingénierie de Systèmes)- Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1992.

BANA e COSTA, C. A. Três convicções fundamentais na prática de apoio à decisão. **Revista Pesquisa Operacional**, v. 13, n. 1, jun. 1993.

BANA E COSTA, C. A.; ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G. From cognitive maps to multicriteria models. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON METHODS AND APPLICATIONS OF MULTICRITERIA DECISION MAKING, 1997, Bélgica. **Anais...** Proceedings of International Conference on Methods and Applications of Multicriteria Decision Making, Mons-Bélgica, 1997. v. 1, p. 247-250.

BANA E COSTA, C. A.; VANSNICK, J. C. Uma nova abordagem ao problema de construção de uma função de valor cardinal: MacBeth. **Investigação Operacional**, v. 15, p. 15-35, jun. 1995.

BANA E COSTA, C. A; COSTA LOBO, M. L. de; RAMOS, J. **MCDA based development of a strategic plan for the city of Barcelos**. Florianópolis: ENE; UFSC, 1994. (Apostila do Curso: metodologias Multicritério de Apoio à decisão).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.

BATISTA, A. C. **Detecção de incêndios florestais por satélites**. Curitiba: FUPEF do Paraná, 2004.

BEALL, H. W. **Research in the measurement of forest fire danger**: Canadian Forest Service, Forest Fire Research Inst. Ontario Info FF-X-8, 1967.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. Petropolis: Vozes, 2007.

BOND, W. J.; VAN WILGEN, E. B. W. **Fire and plants**: population and community biology series, Kluwer. New York: Academic Publishers, 1996.

BOURLIÈRE, F. **Tropical savannas**. Amsterdam: Elsevier, 1983. 730p. (ecosystems of the world, 13).

BOUYSSOU, D. Modeling inaccurate determination, uncertainty, imprecision using multiple criteria. In: LOCKETT, A. G.; ISLEI, G. **Improving decision making in organizations**. Berlim: Springer, 1989. p. 78-87.

BOVIO, G.; NOSENZO, A. Comparison between methods of foresting danger of forest fires. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF FOREST FIRE RESEARCH, 2., 1994, Coimbra. **Proceedings**… Coimbra, 1994, p. 747-758, Coimbra, 1994.

BRADSHAW, L. S. et al. **The 1978 National Fire Danger Rating System, United States Department of Agriculture Forest Service, General Technical Report INT-169**. Ogden, UT: Intermountain Forest and Ranger Experiment Station, 1984.

BRASIL. IBAMA. **Programa Nacional de Conservação e Desenvolvimento Florestal Sustentado**. Brasília, 1991. p. 95.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL**. Rio de Janeiro, 1992. (folha 50.21 Cuiabá).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento**. Brasília, DF: SEDR; ZEE; MMA, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no cerrado**: PPCerrado. Brasília, DF, 2009.

BROWN, J. K. Ecological principles, shifting fire regimes and management considerations. In: **WILDLAND fire in ecosystems**: effects of fire on flora. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42. Fort Collins: Rocky Mte. Res. Stn., 2000a. v. 2. p. 185-203.

BURGAN, R. E. **Concepts and interpreted examples in advanced fuel modeling**: USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-238. Ogden: Intermt. Res. Stn., 1987.

BURGAN, R. E.; KLAVER, R. W.; KLAVER, J. M. Fuel Models and Fire Potential from Satellite and Surface Observations. **International Journal of Wildland Fire**, v. 8, n. 3, p. 159-170, 1998.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographic Information Systems**: Methods and Requirements for Landuse Planning. Claredon, Oxford. 1986.

CÂMARA, G. et. al. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. São José dos Campos: INPE, 1996b.

CANADIAN FOREST SERVICE (CFS). **Canadian Forest fire danger rating system**. 1999. Disponível em: <http://fms.nofc.cfs.nrcan.gc.ca/sfms/docs/cffdrs_e.html>. Acesso em: 16 out. 2010.

CARREGA, P. A meteorological index of forest fire hazard in Mediterranean France, **International Journal of Wildland Fire**, n. 1, p. 79-86, 1991.

CARTER, J. R. On Defining the Geographic Information System. In: _____. **Fundamentals of Geographical Information Systems**: a Compendium, Asprs/Acsm, Falls Church, Virginia: Ripple, 1989.

CHANDLER, C. P. et al. **Fire in forestry**. New York: John Wiley & Sons, 1983.

CHENEY, N. P. Models used for fire danger rating in Australia. In: CONFERENCE ON BUSHFIRE MODELING AND FIRE DANGER RATING SYSTEMS, 1991, Canberra, Australia. **Proceedings**… Canberra, Austrália, 1991. p. 19-28.

CIANCIULLI, P. L. **Incêndios florestais**: prevenção e combate. São Paulo: Nobel, 1981.

COSTA, L. M. **Sob o fogo cruzado das campanhas**: ambientalismo,

comunicação e agricultura familiar na prevenção ao fogo acidental na Amazônia. 2004. Tese (Doutoramento)-NAEA, Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

COUTINHO, L. M. 2000. **Cerrado**. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/cerrado>. Acesso em: 9 ago. 2002.

COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado In: KLEIN, Aldo Luís (org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro**: um século depois. São Paulo: Unesp: Imprensa Oficial, 2002.

COUTINHO, L. M. O Cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, v. 12, n. 68, p. 22-30, nov. 1990.

COUTO, W. **Adaptacion de la metodologia de zonificacion agroecológica de la FAO para aplicaciones a diferentes niveles de zonificacion em países de America Latina y el Caribe**. Santiago de Chile: FAO, 1996. 29 p.

COWEN, D. J. GIS versus CAD versus Dbms: What are the differences Photog. **Eng. And Rem. Sem**., v. 54, p. 1551-4, 1988.

CRÓSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Unicamp: Instituto de Geociências, 1992.

DEEMING, J. E. et al. **The national fire-danger rating system**. USDA Forest Service Researcher Paper RM-84. Fort Collins: Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1974.

DEEMING, J. E.; BURGAN, R. E.; COHEN, J. D. **The National Fire-Danger Rating System-1978**: Forest Service, General Technical Report INT-39, Intermountain Forest and Range Experiment Station. Ogden, Utah: United States Department of Agriculture, 1977.

DEPPE, F.; PAULA, V. Sistema de suporte à tomada de decisão no combate de incêndios no estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., Belo Horizonte, 2003. **Anais**... Belo Horizonte, INPE, 2003. p. 447-452.

DOMENIKIOTIS, C. et al. Agreement assessment of NOAA/AVHRR

NDVI with Landsat TM NDVI for mapping burned forested areas. **International Journal of Remote Sensing**, v. 23, n. 20, p. 4235-4246, 2002.

DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da SEA à luz da metodologia multicritério de apoio à decisão**. 1998. 442 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

DUTRA, A. **Metodologia para avaliar e aperfeiçoar o desempenho organizacional**: incorporando a dimensão integrativa à MCDA construtivista-sistêmico-sinergética. 2003. 320 f. Tese (Doutorado)-Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

EDEN, C.; ACKERMANN, F. **Making strategy**: the journey of strategic management. Londres: Sage Publications, 1998.

EDEN, C.; JONES, S.; SIMS, S. **Messing about in problems**: an informal structured approach to their identification and management. London: Pergamon Press, 1983.

ENSSLIN, L. **Notas de aula do curso metodologias multicritério de apoio à decisão**. João Pessoa: [s. n.], 1998.

ENSSLIN, L.; BANA E COSTA, C.A.; COSTA, A.P. Structuring the process of choosing rice varities at the south of Brazil. In: BEINAT, E.; NIKJAMP, P. (Org.). **Multicriteria analysis for Land-Use Management**, Dordrecht, v. 1, p. 33-45, 1998.

ENSSLIN, L.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. MCDA: a constructivist approach to the management of human resources at a govermmental agency. **International Transactions in Operational Reserarch**, n. 7, p. 79-100, 2000.

ENSSLIN, L; NETO, G. M.; NORONHA, S. M., **Apoio à decisão**: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.

ENSSLIN, S. R. **A incorporação da perspectiva sistêmico-sinergética na metodologia MCDA-Construtivista**: uma ilustração de implementação. 2002. 461 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ERBA, D. A.; PIUMETTO, M. Sistemas de Información Geografica Aplicados al Catastro Urbano. In: _____. **Catastro multifinalitario**: aplicado a La definicion de políticas de suelo urbano. Cambrigge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 448 p.

FELTRAN-BARBIERI, R. **Cerrados sob fazendas**: história agrária do domínio do cerrado. 2004. 278 f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FERNANDES, P. M. **Desenvolvimento de relações preditivas para uso no planejamento de fogo controlado em povoamentos de *Pinus pinaster Ait***. 2002. Tese (Doutorado)-Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro Vila Real, 2002.

FERRAZ, S. F. B; VETORRAZZI, C. A. Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistemas de informações geográficas (SIG). **Scientia Forestalis**, n. 53, p. 39-48, jun. 1998.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e Seus Municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação, 2001.

FERREIRA, N. S. C. Repensando e ressignificando a Gestão democrática da educação na "cultura globalizada" **Educ. Soc**., Campinas, v. 25, n. 89, p. 1227-1249, set./dez. 2004. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 10 jul. 2010.

FIGUEIREDO, L. F. G. **Sistemas de apoio multicritério para aperfeiçoamento de mapas de sensibilidade ambiental ao derrame de petróleo em região costeira do Estado de Santa Catarina**. 2000. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FOREST SERVICE (FS). **BehavePlus 1.0. Fire Modeling System**.

Disponível em: <http://www.fs.fed.us/fire/planning/nist/behave 1.htm>. Acesso em: 20 ago. 2002.

FRANÇA, H. **Metodologia de identificação e quantificação de áreas queimadas no Cerrado com imagens AVHRR/NOAA**. 2000. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2000.

FURLAN. S A. **Lugar e cidadania**: implicações socioambientais das políticas de conservação ambiental. 1991. Tese (Doutorado em Geografia)– Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

FURMAN, W. Wildfire Zones on a Moutain Ridge. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 68, n. 1, p. 89-94, mar. 1978.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

GIGLIO, L. et al. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. **Remote Sensing of Environment**, v. 87, n. 2-3, p. 273-282, 2003.

GIGLIO, L.; KENDALL, J. D. Application of the dozier retrieval to wilfire characterization: a sensitivy analysis. **Remote Sensing of the Environmental**, v. 77, n. 1, p. 34-49, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GISBORNE, H.T. The principles of measuring forest fire danger. **Journal of Forestry**, n. 31, p. 979-980, 1936.

GITAS, I. Z.; MITRI, G. H.; VENTURA, G. Object-based image classification for burned area mapping of Creus Cape, Spain, using NOAA-AVHRR imagery. **Remote Sensing of Environment**, v. 92, n. 3, p. 409-413, 2004.

GONÇALVES, R. W.; PINHEIRO, P. R.; FREITAS, M. A. de S. Métodos multicritérios como auxílio à tomada de decisão na bacia hidrográfica do rio Curu – Estado do Ceará. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 15. Curitiba, 2003. **Anais**... Curitiba, 23-27 de novembro de 2003.

GRIFFITH, J. J. **A disciplina do pensamento sistêmico**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; Departamento de Engenharia Florestal, 2008.

GUARESCHI, P. A.; JOVCHELOVITCH, S. **Textos em representações sociais**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

GUIMELLI, C. Transformation des représentations sociales, pratiques nouvelles et schèmes cognitifs de base. In: GUIMELLI, C. **Structures et transformations des représentations sociales**. Lausanne: Delachaux et Niestlé, 1994. p. 171-198.

GUTIERREZ, G. L. **Gestão comunicativa**: maximizando criatividade e racionalidade. Rio de janeiro: Qualitymark, 1999.

HOLZ, E. **Estratégias de equilíbrio entre a busca de benefícios privados e os custos sociais gerados pelas unidades agrícolas familiares**. 1999. 408 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. v. 1.

JANIS, I. L. **Groupthink**. 2. ed. Boston: Houghton Mifflin Company, 1982.

JANKOWSKI, P. Integrating geographical information systems and multiple criteria decision-making methods. **International Journal of Geographical Informations Systems**, v. 9, n. 3, p. 251-273, 1995.

JODELET, D. **Les Représentations Sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1997 b.

JUSTICE, C. O. et al. The MODIS fire products. **Remote Sensing of Environment**, v. 83, p. 244-262, 2002.

KEENEY, R. L. **Value-Focused Thinking**: a path to creative decision making. Harvard University Press, 1992.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LANDRY, M. A note on the concept of problem. **European Group for Organizations Studies**, v. 16, p. 2315-2343, 1995.

LEFF, E. **La construcción del concepto de racionalidade ambiental. Ciencias sociales y formación ambiental**. Barcelona: Gedisa, 1994. p. 34-70.

LI, Y. et al. A hybrid contextual approach to wildland fire detection using multispectral imagery. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v. 43, n. 9, p. 2115-2126, 2005.

LIMA, M.V.A. de. **Metodologia construtivista para avaliar empresas de pequeno porte no Brasil, sob a ótica do investidor**. 2003. 382 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMA, O. P. de; CORDINI, J.; LOCH, C. O cadastro técnico multifinalitário e o poder público municipal: base para o desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 3., Florianópolis, 2000. **Anais**... Florianópolis: UFSC, 15-19 de outubro de 2000.

LINDNER, G. H. **Avaliação de uma cooperativa agropecuária orientada para seu aperfeiçoamento utilizando a metodologia Multicritério em apoio à decisão**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de produção)- Universidade federal de santa Catarina, Florianópolis, 1998.

LOCH, C.; ERBA, D. A. **Cadastro técnico multifinalitário**: rural e urbano. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142 p.

LOTAN, J. E. Integrating fire management into land use planning: a multiple use management, research, development, and application program. **Environ. Manage**, v. 3, n. 1, p. 7-14, 1979.

LOURENÇO, L. Uma fórmula expedita para determinar o índice

meteorológico de risco de eclosão de fogos florestais em Portugal Continental. **Cadernos Científicos sobre Incêndios Florestais**, Coimbra, n. 2, 1991.

LYNCH, K. **A Imagem da Cidade**. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.

MACEDO, W.; SARDINHA, A. M. **Fogos florestais**. Portugal: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1985.

McGRATH, J. E. Dilemmatics: the study of research cholces and dilemmas. In: MCGRATH, J. E.; MARTIN, J.; KULKA, R. A. **Judgment calls in research**. Beverly Hils: Sage, 1982.

MATO GROSSO. **Programa Estadual de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais no Estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 2005

MATO GROSSO. Centro Integrado Multiagências de Coordenação Operacional do Estado de Mato Grosso. **Decreto Estadual nº 2.716 de 03 de agosto de 2010**. Cuiabá, 2010.

MATO GROSSO. Comitê Estadual de Gestão do Fogo. *Decreto Estadual nº 7.436*, de 12 de abril de 2006,

MATO GROSSO. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA). **Macrozoneamento Ambiental da APA Estadual de Chapada dos Guimarães- MT**. Cuiabá: CEMA, 2000.

MATO GROSSO. Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário Estatístico de Mato Grosso**. Cuiabá: SEPLAN-MT; Tecnomídia, 2009. v. 31.

MATURANA, H.; VARELA, F. J. **De máquinas e de seres vivos**: autopoiese-a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MATURANA, R. H; VARELA, G. F. **A Árvore do conhecimento**. Campinas: Psy II, 1995.

McGRATH, J. E. Dilemmatics: the study of research cholces and dilemmas. In: MCGRATH, J. E.; MARTIN, J.; KULKA, R. A.

Judgment calls in research. Beverly Hils: Sage, 1982.

MISTRY, J. **World savannas**: ecology and human use. New York: Prentice Hall, 2000.

MONTIBELLER NETO, G. **Mapas Cognitivos**: uma ferramenta de apoio à estruturação de problemas. 1996. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

MONTIBELLER NETO, G; ENSSLIN, L. **Mapas cognitivos difusos para apoio à decisão**. 2000. 322 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, S. Des representations collectives aux représentations sociales: éléments pour une histoire. In: JODELET, D. **Les Représentations Sociales**. Paris: Presses Universitaires de France, 1997. p. 79-103.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

MOSCOVISCI, S. **Psicologie sociale**. Paris: PUF, 1976.

MUGGENHUBER, G. **Spatial information for sustainable resource management**. International Federation of Surveyors. Article of the Month. September, 2003. Disponível em: <http://www.zgis.at/presse/pressespiegel_dokument.asp?ID=44>. Acesso em: 20 jul. 2005.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A.; ALENCAR, A. A. **A floresta em chamas: origem, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**:

programa piloto para a proteção das florestas tropicais do Brasil. Brasília, DF, 1999a. 202 p.

NEPSTAD, D. C. et al. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology & Mgt.**, v. 154, p. 395-407, 2001.

NOBLE, I. R.; BARY, G. V.; GILL, A. M. McArthur's fire-danger meters expressed as equations. **Australian Journal of Ecology**, 5, p. 201-203, 1980.

NORONHA, S. M. D. **Heurística para decisões em grupo utilizando modelos multicritério de apoio à decisão**: uma abordagem construtivista. 2003. 194 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

OSRBON, A. F. **Applied Imagination.** 3. ed. Buffalo: Creative Education Foundation, 1993.

PAYNE, S. J.; ANDREWS, P. L.; LAVEN, R. D. **Introduction to wildland fire**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996.

PEREIRA JR., A. C. **Monitoramento de queimadas na região dos Cerrados com utilização de dados AVHRR/NOAA corrigidos com dados TM/Landsat**. 1992. Dissertação (Mestrado)- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 1992.

PEREIRA, A. C.; SETZER, A. W. Comparison of fire in savannas using AVHRR´s Channel 3 and TM images. **International Journal of Remote Sensing**, v. 17, n. 10, p. 1925-1937, 1996.

PERGOLA, N.; MARCHESE, F.; TRAMUTOLI, V. Automated detection of thermal features of active volcanoes by means of infrared AVHRR records. **Remote Sensing of Environment**, v. 43, n. 9, p. 2115-2126, 2004.

PETRI, S. M. **Modelo para apoiar a avaliação das abordagens de gestão de desempenho e sugerir aperfeiçoamentos**: sob a ótica construtivista. 2005. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia de

Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PIVELLO, V. R.; NORTON, G. A. Firetool: an expert system for the use of prescribed fire in Brazilian savannas. **Journal of Applied Ecology**, v. 33, p. 348-356, 1996.

PYNE, S. J. **World fire**: the culture of fire on Earth. Seattle: The University of Washington Press, 1995.

QUEIROZ, M. S. **Saúde e doença**: um enfoque antropológico. Bauru: Edusc, 2003.

RATIA, J. **Cadastres as focuses of environmental protection**. First Congress on Cadastre in the European Union. Permanent Committee on Cadastre in the European Union. Granada, Spain, May 2002. Disponível em: <http://www.eurocadastre.org/eng/documentseng2.html>. Acesso em: 20 jul. 2005.

RENUNCIO, L. E. **Integração do cadastro técnico multifinalitário a sistemas de informações geográficas visando implantação de um reservatório para abastecimento de água no município de Cocal do Sul**. 1995. 203 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBERTS, F. S. Measurement Theory. In: ROTA, G. C. **Encyclopedia of mathematics and its applications**. London: Addison-Wesley Publishing Company, 1979. v. 7.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROTHERMEL, R. C. **A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels**: USDA For. Serv. Res. Pap. INT-115, Intermt. Ogden: For and Range Exp. Stn., 1972.

ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operacional Research**, v. 8, n. 1, p. 184-203, 1993.

ROY, B. Decision-aid and decision making. In: BANA e COSTA, C. A. **Readings in multiple criteria decision aid**. Berlin: Springer, 1990. p. 17-35.

ROY, B. **Méthodologie multicritère d'aide à la décision**. Paris: Economica, 1985.

ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996.

ROY, B. On operational research and decision aid. **European journal of operational research**, v. 73, p. 23-26, 1994.

ROY, B.; VANDERPOOTEN, D. The European School of MCDA: emergence, basic features and current works. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 5, p. 22-38, 1996.

ROY, D. P.; LEWIS, P. E.; JUSTICE, C. O. Burned area mapping using multi-temporal moderate resolution data: a bidirectional reflectance model-based expectation approach. **Remote Sensing of Environment**, v. 83, p. 263-286, 2002.

SÁ, C. P. **A Construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1998.

SÁ, C. P. A representação social da economia brasileira antes e depois do "Plano Real". In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D.C. **Estudos interdisciplinares de representação social**. Goiânia: Cultura e Qualidade, 1998b. p. 49-69.

SÁ, C. P. **Sobre o Núcleo Central das Representações Sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996.

SACHS, I. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P. F.; WEBER, J. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa

ambiental. São Paulo: Cortez, 1997. p. 469-494. (Desenvolvimento, Meio Ambiente e Sociedade).

SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem à província de Goiás**. Belo Horizonte: USP; Livraria Itatiaia, 1975. 158p.

SAISS, G. C. **Construção de um modelo para definição de estratégias de comercialização de um software**: um estudo de caso. 2003. 100 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SANNEMANN, G. D. R. **Uso da metodologia MCDA na avaliação sistêmica das organizações**: um estudo da viabilidade e limitações da aplicação da metodologia neste tipo de avaliação. 2001. 581 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SANTOS, R. R. **Determinação de um índice de alerta de queimadas utilizando o modelo meteorológico Mbar e Dados AVHRR**. 2004. Tese (Doutorado)-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SCHOPPENHORST, J. **A fire early warning and decision support system for the state of Paraná, Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado)-Christian Albrechts University, Alemanha, 2002.

SCHROEDER, W. **Identificação de padrões climatológicos que contribuem para a ocorrência de incêndio em áreas de cerrado usando dados AVHRR/NOAA-14**. 2001. Tese (Doutorado)-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SFEZ, L. **Critique de la décision**. Paris: Seuil, 1984.

SILVA, Daniel J. Método da educação ambiental brasileira. In: PHILIPPI Jr., P.; FOCESI, M. C. **Educação Ambiental**: desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo: SIGNUS, 1999.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de ensino

a distância da UFSC, 2005.

SILVA, J. M. N.; SÁ, A. C. L.; PEREIRA, J. M. C. Comparison of burned area estimates derived from SPOT-VEGETATION and Landsat ETM+ data in Africa: Influence of spatial pattern and vegetation type. **Remote Sensing of Environment**, v. 96, n. 2, p. 188-201, 2005.

SIMON, H. Prediction and prescription in systems modeling. **Operations Research**, v. 38, n. 1, p. 7-14, 1990.

SIMON, H. **The sciences of the artificial**. Cambridge: MIT Press, 1981.

SISMANOGLU, R. A. et al. Avaliação inicial do desempenho do risco de fogo gerado no CPTEC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12., Foz do Iguaçu, PR, ago. 2002. **Anais**... Foz do Iguaçu, PR, 2002.

SOARES, R. V. **Incêndios florestais**: controles e uso do fogo. Curitiba: FUPEF, 1985. 218 p.

SOARES, R. V. Índice de perigo de incêndio. **Floresta**, v. 3, n. 3, p. 19-40, 1972.

SOARES, R. V. **Os incêndios florestais no Brasil**: problemas e perspectivas. Curitiba: Floresta, 1994. p. 104.

SOUZA, P. A. L.; SISMANOGLU, R. A.; LONGO, K. M. Avanço no monitoramento de queimadas realizado no INPE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13., 2003. **Anais**... 2003.

SPINK, M. J. Desvendando as teorias implícitas: uma metodologia de análise das representações sociais. In: GUARESCH, P.; JOCVHELOVITCH, S. **Textos em representações sociais**. Petrópolis: Vozes, 1998, 117-145.

STAR, J. L.; ESTES, J. E. **Geographic Information Systems**: an Introduction. New Jersey: Prentice Hall. 1990.

STOPIANA, D. et al. An algorithm for mapping burnt areas in Australia

using SPOTVEGETATION data. **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v. 41, n. 4, p. 907-909, 2003.

TELITSYN, G. P. Logarithmie Fire Danger Index. **Lesnoy e Khozyaystvo**, Russia, v. 11, p. 6-10, 1970.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução a pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.

TURNER, J. A.; LILLYWHITE, J. W.; PIESLAK, Z. 1961. **Forecasting for forest fire services**. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization (WMO), 1961. (Technical Note, 42).

VAN WAGNER, C. E. Convection temperatures above low intensity forest fires. **Can. Forest. Serv. Bi-Mon. Res. Notes**, v. 31, n. 3, p. 21, 1975.

VAN WAGNER, C. E. **Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System**. Ottawa: Can. For. Serv., 1987. (Forestry Tech. Rep. 35).

VAN WAGNER, C. E., **New developments in forest danger rating**: Canadian Forestry Service, Petawawa Forest Experiment Station, 1970. (Info. Rep. OS-X-19).

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE/PROJETO RADAMBRASIL, 1991. 112 p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VICENTINI, K. R. F. **História do fogo no cerrado**: uma análise palinológica. 1999. 206 f. Tese (Doutorado)-Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1999.

VINCKE, P. **Multicriteria Decision-Aid**. Chichester; New York: John Wiley & Sons Ltd.; Baffins Lane, 1992. 154 p.

WADE, D. D.; LUNSFORD, E. J. D. 1989. **A guide for prescribed fire in Southern forests**. USDA For. R8-TP 11. Southern Region, Atlanta: Serv. Tech. Pub, 1989.

WAGNER, W. Descrição, explicação e método na pesquisa das representações sociais. In: GUARESCHI, P. A.; JOVCHELOVITCH, S. **Textos em representações sociais**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1998b. p.149-186.

WAGNER, W. Sócio-gênese e características das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. **Estudos interdisciplinares de representação social**. Goiânia: Cultura e Qualidade, 1998a. p. 3-25.

WARMING, E. Lagoa Santa. In: WARMING, E.; FERRI, M. G. **Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros**. São Paulo; Belo Horizonte: EDUSP; Itatiaia, 1973.

WHELAN, R. J. **The ecology of fire**. New York, NY: Cambridge, 1995.

YOUNG, M. D.; SOLBRIG, O. T. **The worlds savannas**: economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use. Paris: UNESCO, 1993. 350 p.

ZAMPIERI, S. L.; LOCH, C.; BRAGA, H. J. O Cadastro multifinalitário e o zoneamento agroecológico em microbacias hidrográficas. In: COBRAC 2002 - CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2002. **Anais**... Florianópolis: UFSC, 6 a 10 de Outubro de 2002.

ZANELLA, I. J. **As problemáticas técnicas no apoio à decisão em um estudo de caso de sistemas de telefonia móvel celular**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

ZELENY, M. **Multiple Critéria Decision Making**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

ZUFFO, A. C. et al. Aplicação de métodos multicriteriais ao planejamento de recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n 1, p. 81-102, jan./mar. 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE I - A METODOLOGIA MULTICRITÉRIO EM APOIO À DECISÃO CONSTRUTIVISTA

A Metodologia Multicritério em Apoio à Decisão Construtivista

Introdução

A metodologia Multicritério em Apoio à Decisão Construtivista é utilizada como um processo para organizar, desenvolver e ampliar o conhecimento do(s) decisor(es) sobre o ambiente do contexto decisório aonde ele desempenha suas ações e que deseja tomar as melhores decisões.

O processo é realizado com uma seqüência de atividades que interagem, e quando necessário retorna-se às atividades das etapas anteriores desenvolvidas. O fato ocorre porque o(s) decisor(es) irá a cada etapa compreender melhor o ambiente do contexto decisório de seu mister e as suas inter-relações e, poderá muitas das vezes desejar rever alguns dos seus pontos de vista. Fato natural no processo utilizado pela metodologia MCDA-C.

Esta ação visa sempre em apoiar as decisões do decisor, e não a própria tomada de decisão. A ação visa gerar conhecimento ao(s) decisor(es) que desejam apoiar. Enquanto, o trabalho do facilitador será o de buscar maneiras de organizar, desenvolver e ampliar o conhecimento do decisor a respeito do sistema aonde ele atua e deseja tomar melhores decisões.

As ações realizadas, processos, modelos, softwares, etc..., será apenas ferramentas para o decisor alcançar este objetivo, os quais serão alcançados quando tiver condições: de compreender, visualizar e a conseqüências das possíveis alternativas (decisões), em todos (as) fatores/características por ele julgados importantes em seu sistema de trabalho, bem como integrar estes ao contexto decisório para, a partir das performances individuais igualmente, visualizar e compreender as conseqüências no desempenho global.

Com êxito, o(s) decisor(es) poderá de modo transparente não só compreender melhor o desempenho do modelo proposto, como principalmente identificar outras oportunidades para o seu aperfeiçoamento e promover maior coerência e objetividade no dia-a-dia de suas decisões rotinas.

A seguir, propõe um roteiro de questões orientadas para a entrevista com o(s) Decisor(es) ou atore(s) interveniente(s) (representante do decisor) no ambiente do contexto decisório observado no modelo proposto para a Gestão do Fogo.

Salienta-se que o Decisor/interveniente entrevistado responda os questionamentos de maneira espontânea, sem haver preocupação com a repetição das respostas, nem preocupação com a interconexão entre elas.

Etapas do Trabalho

1. Definição do problema, sua problemática, processo decisório, atores, e fronteiras.
2. Estruturação:
   2.1. Identificação dos Elementos Primários de Avaliação;
   2.2. Orientação dos Elementos Primários de Avaliação para ação e agrupamento por áreas de interesse;
   2.3. Construção de mapas de relação meios-fins em paralelo com a construção das estruturas hierárquicas de objetivos;
   2.4. Construção dos descritores dos objetivos considerados (escalas ordinais de mensuração).
3. Avaliação:
   3.1. Construção das funções de valor;
   3.2. Identificação das taxas de compensação entre objetivos;
   3.3. Construção e testes com o modelo.
4. Recomendações e usos do sistema desenvolvido.
5. Integração da metodologia MCDA, CTM e SIG.

Chek list

Observações ao Decisor

Identificação dos Elementos Primários de Avaliação (EPA's).

Procure responder as questões abaixo através de frases curtas, ou em forma de uma lista de itens. Por exemplo: "Ter sistema confiável"; "Garantir o direito a propriedade"; etc..;

Ao responder cada uma das questões, sugere-se ao Decisor que não se preocupe se houver repetição de termos/idéias. Nesta fase do processo de estruturação, a redundância não se constitui como situação preocupante;

Não existe restrição quando ao conteúdo das idéias; assim, mesmo que uma idéia/característica pareça estar fora do contexto da questão, não a exclua. O importante é que esta lista de Elementos Primários de Avaliação seja o mais abrangente possível;

Se possível, esgote as possibilidades da questão atual antes de passar para a próxima. É recomendável que após responder todas as questões, você descanse e, após, releia a lista de questões com suas respectivas respostas, a fim de incluir novas idéias que surgiram no transcurso do questionário devido ao aprendizado gerado e, que por esquecimento, não foram incluídas.

ROTEIRO DE QUESTÕES

1. Quais as características que, segundo o seu entendimento, deveria ter quanto ao uso e gerenciamento dos incêndios florestais e queimadas, neste processo proposto, para que fosse considerado em nível de excelência? Pense no sistema atual, o que lhe faltaria para alcançar o nível de excelência? E o que é desejável (gostaria que acontecesse ou que fosse acrescentado) na Gestão Incêndios Florestal e Queimadas para o contexto do processo proposto? O que gostaria que tivesse como conseqüência? O que você não gostaria que acontecesse em termos de Gestão Incêndios Florestais e Queimadas, neste processo proposto?

2. Visualize duas ações (uma boa e outra ruim) em termos de Gestão Incêndios Florestais e Queimadas. O que a ação boa tem que a faz ser boa? O que a ação ruim tem que a faz ser ruim? O que as diferencia?

3. Que ações poderiam ser implementadas para a Gestão Incêndios Florestais e Queimadas para melhorar o desempenho do processo proposto? Portanto quais são as principais atividades dos usuários do Fogo que teriam seus desempenhos melhorados, com uma melhor Gestão Incêndios Florestais e Queimadas neste processo? E Por quê?

4. Tem algum tipo de restrição (de ordem financeira, de tempo, de recursos humanos, de Gestão do Fogo, etc) com relação à Gestão Incêndios Florestais e de Queimadas no processo proposto? Se tiver, quais são? Imagine que você não tenha nenhum tipo de restrição que ações poderiam ser implementadas?

5. Se existem problemas, é por que existe uma situação que está caracterizando um desempenho não adequado nas atribuições do Comitê Estadual de Gestão do Fogo. De qual desempenho não adequado estamos falando? Quais são os problemas inerentes (existem dificuldades?) quanto à aplicação de uma inovação de Gestão nos casos dos Incêndios Florestais e Queimadas?

6. Quais as principais funções que deveria ter o Comitê Estadual de Gestão do Fogo na gestão dos incêndios florestais e queimadas? O que aconteceria caso houvesse uma situação de baixo desempenho nas ações do Comitê Estadual de Gestão do Fogo e identifique quais as características de uma situação catastrófica (a pior possível) para o desempenho das ações do Comitê Estadual de Gestão do Fogo?

7. Pense na pior situação que você já presenciou ou ouviu falar em termos do desempenho do Comitê Estadual de Gestão do Fogo e dos órgãos ambientais na extinção dos incêndios florestais e queimadas. O que diferencia esta situação da

proposta de Gestão do Fogo definida pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo? E por quê?

8. Como deveria ser o sistema de Gestão do Fogo proposta pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo para que, segundo a sua percepção, fosse considerado em nível de excelência? Pense no sistema atual; (a proposta de gestão definida pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo) o que lhe faltaria para alcançar o nível de excelência?

Nota.: Nível de excelência = nível acima do nível mínimo de focos de calor, isto é, desempenho superior ao considerado convencional ou que normalmente já é atingido pelos sistemas existentes.

9. Atualmente, quais são os fatores considerados para avaliar o desempenho do sistema de gestão utilizado pelos decisores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo quanto aos incêndios florestais e queimadas?

10. Quais os (as) fatores / características de um sistema de Gestão do Fogo proposto pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo que você julga que mais afetariam a seu desempenho? E quais os (as) fatores / características do desempenho da Gestão do Fogo propostos em outras regiões do país, semelhantes ao do Comitê Estadual de Gestão do Fogo, que você considera que, se utilizados neste caso, ajudariam a melhorar a gestão dos recursos naturais?

11. Quais os (as) fatores / características do sistema de Gestão do Fogo definido pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo que você julga ser convenientes aperfeiçoar nos próximos anos? E por quê?

12. Quais os (as) fatores / características do sistema de Gestão definido pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo que têm se demonstrado úteis no dia-a-dia da Gestão do Fogo? Portanto que ações ou eventos poderiam ser implementados a um sistema de Gestão do Fogo para torná-lo de fácil utilização pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo? Idem para confiável.

13. Quais indicadores, são hoje utilizados (formal ou informalmente), para identificar a performance da Gestão do Fogo? Em sua percepção, estes indicadores permitem identificar formas importantes para o aperfeiçoamento da Gestão? Que indicadores você julga que seriam importantes para auxiliar no aperfeiçoamento da Gestão?

14. Quais os (as) fatores / características / critérios de um sistema de Gestão que mais afetariam o desempenho dos decisores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo? (desempenho em relação ao uso adequado do fogo, por exemplo).

15. Em que aspectos um sistema de Gestão teria seu desempenho dependente dos usuários do uso do fogo? O que poderia ser feito para minimizar os efeitos desta dependência? E diante desta questão quais as principais atividades dos usuários do uso do fogo que teriam seu desempenho melhorado com o uso de um sistema de Gestão inovador?

16. Se os atores sociais tiverem a seu dispor, além do sistema de Gestão proposto pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, outro sistema em igualdade de condições de confiabilidade e facilidade de execução, que outros aspectos buscariam para selecionar o mais conveniente?

17. Imagine que não exista nenhum tipo de restrições (financeiras; tempo; recursos humanos, etc.). Que ações poderiam ser implementadas para melhorar o desempenho atual do sistema de Gestão proposto pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo?

18. Para os usuários do uso do fogo, que ações/eventos eles gostariam que fossem implementados para facilitar a sua gestão? E para você, (ou os usuário do fogo), quais os fatores do sistema de Gestão proposto pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, que mais afetam a qualidade da sua atividade? Como poderiam ser aperfeiçoados?

19. Quais os fatores do sistema de gestão proposto pelo Comitê Estadual de Gestão do Fogo, que mais afetam a qualidade da atividade de outros usuários do fogo? Como poderiam ser aperfeiçoados?

21. Se você pudesse melhorar um aspecto da Gestão dos Incêndios Florestais e de Queimadas neste processo proposto, o que é que você melhoraria? E quais os fatores da Gestão dos Incêndios Florestais e de Queimadas que mais afetam a qualidade de trabalho dos seus pares (ou seus subordinados)?

22. Em sua opinião, o que a Gestão dos Incêndios Florestais e de Queimadas deste processo proposto tem de melhor, se comparado com processos similares em outros contextos? E ainda segundo o seu entendimento, o uso de novas formas inovadoras de Gestão no processo de Gestão do Fogo em questão tem de diferente de processos similares em outros contextos?

23. Em sua opinião, que aspectos os gestores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo no processo de construção do modelo proposto levariam em consideração para melhorar o uso e o gerenciamento da Gestão do Fogo? O que lhe faria conhecer ou entrar em contato com novas formas de Gestão?

24. Em sua opinião, para os atores (usuários) do Fogo neste processo proposto, que ações eles gostariam que fossem implementados, com vistas a facilitar o seu trabalho, no na gestão dos incêndios florestais e queimadas?

25. Você, como gestor (usuário) da de Gestão do Fogo no processo proposto, quais os atores associados ao Comitê Estadual de Gestão do Fogo que mais afetam a qualidade do seu trabalho? Como estes poderiam ser aperfeiçoados?

APÊNDICE II – PROPOSTA DE MODELO DE QUESTÕES PARA VERIFICAR A REPRESENTATIVIDADE DO REPRESENTANTE DO DECISOR NA PERCEPÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO CONJUGADA AO CTM E SIG

Proposta de Modelo de Questões para Verificar a Representatividade do Representante do Decisor na Percepção do Modelo Multicritério conjugada ao CTM e SIG.

Este Questionário visa auxiliar na *legitimação* do modelo Multicritério em Apoio à Decisão Construtivista conjugada ao CTM e SIG, proposto perante outros atores que não participaram diretamente, ou seja, os atores intervenientes, da sua elaboração.

Objetivo: Qualificar se as sugestões e/ou recomendações que advindas do modelo Multicritério conjugada ao CTM e SIG, proposto representam a percepção do representante do decisor em uma situação real, isto é, verificar se os atores envolvidos reconhecem como o problema é percebido, total ou parcialmente, da maneira exposta pelo modelo.

Qualificando as sugestões e/ou recomendações:

1. O modelo representa (demonstra) a percepção representante do decisor acerca da problemática dos incêndios florestais e queimadas no ambiente do contexto decisório no processo de Gestão do Fogo proposto? Por quê? Este modelo buscou ser exaustivo ou superficial? Os objetivos e a forma de mensurar refletem a percepção do representante do decisor? A avaliação do status quo (situação atual), na forma detalhada (em todos os critérios) e na forma global (nos resultados dos PVF's) representa a percepção geral do representante do decisor na situação estudada?

2. O modelo seria aceito pelo gestores/decisores do Comitê Estadual de Gestão do Fogo? Por quê? O modelo buscaria ser aceito completamente ou parcialmente?

3. Coloque-se na condição de um gestor público/privado com potencial para implantar as sugestões que poderiam ser obtidas através deste modelo. Existe um interesse geral seu como representante do decisor com a aplicabilidade das propostas apresentadas? Por quê? O seu comprometimento buscaria ser completo ou superficial?

4. É possível identificar, através das sugestões inferidas no modelo, se existem possibilidades reais de aplicabilidade destas sugestões dentro das atribuições do Comitê Estadual de Gestão do Fogo? Por quê?

5. Este modelo Multicritério conjugada ao CTM e SIG, na sua percepção, como representante do decisor, teria alguma utilidade para você na tarefa de tomada de decisões? Porque e qual seria a utilidade buscada?

APÊNDICE III - PROPOSTA DE MODELO DE QUESTÕES PARA VERIFICAR A VALIDAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE DO REPRESENTANTE DO DECISOR NA PERCEPÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO CONJUGADA AO CTM E SIG.

Proposta de Modelo de Questões para Verificar a validação da Representatividade do Representante do Decisor na Percepção do Modelo Multicritério conjugada ao CTM e SIG.

Este Questionário visa auxiliar na *legitimação* do modelo Multicritério em Apoio à Decisão conjugada ao CTM e SIG, proposto pelo Representante do Decisor, na sua elaboração.

Objetivo: Qualificar a percepção do Representante do Decisor sobre o esforço e o tempo destinado para construir o modelo Multicritério de Gestão do Fogo, utilizando a metodologia MCDA-C conjugada ao CTM e SIG.

Efetividade das sugestões e/ou recomendações:

Partindo da percepção que você, Representante do Decisor, tinha em relação à situação do processo de prevenção e combate aos incêndios florestais e queimadas, antes da construção do modelo Multicritério e na percepção que teria após do modelo construído com a metodologia MCDA-C conjugada ao CTM e SIG (tanto na forma global quanto na forma detalhada do modelo):

1. O que o Representante do Decisor acha do esforço destinado na construção do modelo de Gestão do Fogo utilizando esta metodologia conjugada ao CTM e SIG? É considerado muito esforço, frente aos resultados apresentados, um esforço razoável, um esforço adequado ou pouco esforço?

2. Qual a percepção do Representante do Decisor sobre o tempo de comunicação/informação/conjugação das metodologias necessárias(s) para a construção do modelo de Gestão do Fogo. É muito tempo, frente aos resultados apresentados, ou não?

3. Resumindo, depois de todo o processo de construção do modelo de Gestão do Fogo, através desta metodologia MCDA-C integrada ao CTM e SIG, você considera que seu tempo e esforço foi um gasto de tempo e esforço ou foi compensatório (um investimento)?

4. Você investiria seu tempo e esforço novamente, para participar de todo este processo do MCDA-C conjugada ao CTM e SIG em ocasiões futuras?

APÊNDICE IV - LISTA DE ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO

Lista de Elementos Primários de Avaliação (preocupações e aspectos)

ID	Elementos Primários de Avaliação (EPA's)
1	Ações alternativas ao uso do fogo
2	Apoiar as decisões necessárias
3	Áreas de preservação e conservação
4	Audiência publica;
5	Ausência de clareza nas atividades e ações de cada órgão do Comitê
7	Base cadastral
8	Buscar informações
9	Capacidade a de articulação entre os órgãos do Comitê
10	Capacitação e qualificação
11	Comitês regionais
12	Conhecer a APA e entorno
13	Construção de indicadores
14	Crédito as médias e pequenas propriedades
15	Criação de alternativas
16	Dar valor a comunidade local (sociedade)
17	Dar valor ao individuo
18	Degradação da paisagem
19	Detectar ameaças
20	Detectar oportunidades
21	Detectar problemas futuros
22	Detectar problemas atuais
23	Desenvolvimento de melhorias
24	Direito a propriedade
25	Educação ambiental
26	Estabilidade social
27	Estar integrado ao banco de dados do estado e município
28	Estar integrado aos demais processos dos municípios e do estado
29	Estimula a participação das comunidades locais
30	Facilitar a comunicação das informações
31	Facilitar a integração dos dados disponíveis
32	Fomento as atividades sustentáveis
33	Gerar conhecimentos
34	Gestão adaptativa
35	Identificação de objetivos
36	Identificar os responsáveis pela propriedade
37	Inclusão social

38	Incorporar modelo ambiental
39	Infraestrutura da APA e entorno
40	Impasse entre os órgãos envolvidos no comitê e com as comunidades locais;
41	Legislação aplicada
42	Maior integração entre os órgãos do Comitê
43	Manejo integrado quanto ao uso do fogo
44	Minimizar conflitos
45	Minimizar o risco de incêndio
46	Novas tecnologias
47	O bem estar comum
48	Orçamento participativo compatível para a gestão do fogo
49	Ouvidoria
50	Participação dos técnicos
51	Participação política
52	Participação popular
53	Percepção ambiental da sociedade
54	Redefinição das estratégias de atuação do Comitê
55	Restrições de ordem política, administrativa
56	Satisfação com o Comitê Estadual de Gestão do Fogo
60	Sensibilização ambiental
61	Ser baseado em software livre
62	Ser compatível com grande número de SIG,s
63	Ser de fácil aprendizado pelos usuários do fogo
64	Ser flexível
65	Solução de continuidade nos trabalhos do Comitê
66	Sustentabilidade ambiental, econômica e social
67	Ter a possibilidade de referenciar pelo endereço
68	Uso indiscriminado do fogo nas propriedades rurais
69	Tecnologias modernas para o uso do fogo
70	Ter caráter sistêmico
71	Visão sistêmica do comitê

APÊNDICE V – CONCEITOS

Conceitos

ID	EPA's	Conceitos
1	Ações alternativas ao uso do fogo;	Propor ações alternativas para o uso do fogo... apenas utilizar-se da atual
2	Apoiar as decisões necessárias	Apoiar as decisões necessárias... fazer análises sobre aspectos pontuais
3	Áreas de preservação e conservação	Identificar áreas de preservação e conservação... depender de mapas de terceiros
4	Audiência pública;	Garantir as audiências públicas... manter o sistema atual
5	Ausência de clareza nas atividades e ações de cada órgão do comitê	Estimular a posição reflexiva dos membros colegiados do comitê....resposta decoradas
6	Base cadastral	Utilizar a base cadastral... utilizar apenas dados agregados
7	Buscar informações	Prever instâncias de participação da população em buscar informações sobre o uso do fogo...deixara população a margem do processo
8	Capacidade a de articulação entre os órgãos do comitê	Resolver os impasses entre as agencias publicas sem precisar da intervenção de outros.... direção do comitê se envolver freqüentemente nos problemas recorrentes;
9	Capacitação e qualificação	Assegurar a participação em atividades acadêmicas cientifica que permitam o desenvolvimento do processo de educação continuada....não participar nos últimos 3 anos;
10	Comitês regionais;	Aperfeiçoar sua visão organizacional... manter o "*status quo*"
11	Conhecer a APA e entorno;	Ampliar o conhecimento sobre a APA e entorno....agir sem conhecer as necessidades reais da APA e entorno
12	Construção de indicadores	Oferecer suporte à construção de novos indicadores para a gestão do fogo... depender de métodos informais
13	Crédito as médias e pequenas propriedades	Fomentar créditos as médias e pequenas propriedades.... não ter

14	Criação de alternativas	Facilitar a criação de alternativas... assumir que já estão identificadas
15	Dar valor a comunidade local (sociedade);	Estimular a participação das comunidades locais.... apenas o comitê fala;
16	Dar valor ao individuo	Dar valor ao individuo...não considerar
17	Degradação da paisagem	Não permitir a degradação da paisagem....ou não fazer nada
18	Desenvolvimento de melhorias	Aumentar a participação em pesquisas cientifica.... não disponibilizar tempo
19	Detectar ameaças	Auxiliar a detectar ameaças... ignorá-las
20	Detectar oportunidades	Auxiliar a detectar oportunidades... ignorá-las
21	Detectar problemas futuros	Detectar problemas futuros... apenas o estado atual
22	Detectar problemas atuais	Detectar problemas atuais... apenas descrever o sistema
23	Direito a propriedade	Promover a regularização fundiária... reconhecer superficialmente
24	Educação ambiental	Promover ações para o desenvolvimento de educação ambiental na APA e entorno....não apresentar
25	Estabilidade social	Fomentar a estabilidade social.....ou desconsiderar
26	Estar integrado ao banco de dados do estado e município	Estar integrado aos demais processos dos municípios e do estado... ser um sistema independente
27	Estar integrado aos demais processos dos municípios e do estado	Estar integrado ao banco de dados dos municípios e do estado ... ter seu próprio banco de dados
28	Estimula a participação das comunidades locais;	Assegurar a interação do comitê com outros atores sociais....apenas participar de reuniões;
29	Facilitar a comunicação das informações	Facilitar a comunicação das informações... facilitar apenas o entendimento individual
30	Facilitar a integração dos dados disponíveis	Facilitar a integração dos dados disponíveis... depender de conversões de dados
31	Fomento as atividades sustentáveis;	Procurar por subsídios governamentais... abrir mão desses recursos

32	Gerar conhecimentos	Assegurar a participação dos atores sociais em atividades acadêmicas; cientificas que permitam praticas para gerar o conhecimento... não participar
33	Gestão adaptativa	Promover a incorporação de novas formas de gestão com a participação das comunidades locais... processos sem melhorias continua
34	Identificação de objetivos	Poder ser implementado progressivamente... tudo de uma vez
35	Identificar os responsáveis pela propriedade (regularização fundiária)	Fomentar uma base cadastral fundiária por microbacia....deixar como estar
36	Inclusão social	Enxergar a comunidade local como sujeito e objeto do processo de uso do fogo...ver a comunidade local apenas como sujeito
37	Incorporar modelo ambiental	Incorporar modelo ambiental... seqüência de análises
38	Infraestrutura da APA e entorno	Conhecer a infraestrutura da APA e entorno....apenas o estado atual
39	Impasse entre os órgãos envolvidos no comitê e com as comunidades locais;	Resolver os impasses entre os órgãos do comitê sem precisar da intervenção de outros... direção do comitê se envolver freqüentemente nos problemas recorrentes
40	Legislação aplicada	Garantir o conhecimento da legislação aplicada ao fogo...conhecer superficialmente;
41	Maior integração entre os órgãos;	Aperfeiçoar a habilidade de integrar os órgãos que compõem o comitê.... utilizar pouco desta habilidade
42	Manejo integrado quanto ao uso do fogo:	Buscar formas de apresentar métodos e critérios claros....ter critérios não identificados
43	Minimizar conflitos	Criar um ambiente pró ativo para minimizar conflitos quanto ao uso do fogo... não investir
44	Minimizar o risco de incêndio;	Valorizar quem usa adequadamente o fogo... não valorizar
42	Novas tecnologias	Aperfeiçoar a habilidade na utilização de recursos tecnológicos... utilizar poucos recursos;
43	O bem estar comum;	Garantir o bem estar comum da população da APA e entorno....apenas

		manter a atual situação
44	Orçamento participativo compatível para a gestão do fogo;	Instituir o orçamento participativo na gestão do fogo.....deixar o poder público decidir o destino dos recursos;
45	Ouvidoria	Programar um serviço de apoio aos usuários do fogo (ouvidoria, *ombusdman* e linha verde)....não existir nenhum tipo de serviço
46	Participação dos técnicos	Facilitar a participação dos técnicos... não ser útil em eventos participativos e reuniões
47	Participação política	Facilitar a participação dos políticos... não ser útil em eventos participativos e reuniões
48	Participação popular	Facilitar a participação popular... não ser útil em eventos participativos
49	Percepção ambiental da sociedade;	Conhecer a percepção ambiental da sociedade da APA e entorno...depender de outras analises
50	Redefinição das estratégias de atuação do comitê	Ser receptivo para comentar, discutir a redefinição de suas atividades estratégicas de atuação.... ser reativo
51	Restrições de ordem política, administrativa;	Identificar as restrições existentes...depender de outras analises
52	Satisfação com o Comitê Estadual de Gestão do Fogo	Aumentar a satisfação do usuário com o sistema... ser considerado muito complexo
53	Ser baseado em software livre	Ser baseado em *software* livre... ser proprietário
54	Ser compatível com grande número de SIG's	Ser compatível com grande número de SIG's... apenas com ArcGIS
55	Ser de fácil aprendizado pelos usuários do fogo	Ser de fácil aprendizado pelos técnicos... necessitar treinamento
56	Sensibilização ambiental	Promover a sensibilidade ambiental. Não promover
57	Sustentabilidade ambiental, econômica e social	Fomentar a sustentabilidade ambiental, econômica e social..não fazer nada
58	Ser flexível	Ser flexível... obrigar a implementação em uma única etapa
59	Solução de continuidade nos trabalhos do comitê	Deseja melhorar seu desempenho.... não analisa sua avaliação de desempenho
60	Tecnologias modernas para o	Aumentar a utilização de recursos

	uso do fogo;	tecnológicos... não utilizar
61	Ter a possibilidade de referenciar pelo endereço	Ter a possibilidade de referenciar pelo endereço... depender de coordenadas geográficas
62	Ter caráter sistêmico	Ter caráter sistêmico... pontual
63	Uso indiscriminado do fogo nas propriedades rurais;	Promover ações para o desenvolvimento do conhecimento do uso do fogo....não utilizar-se
64	Visão sistêmica do comitê	Aperfeiçoar sua visão organizacional.... apenas cumprir expediente e ir embora

APÊNDICE VI - SEPARAÇÃO DOS ELEMENTOS PRIMÁRIOS DE AVALIAÇÃO EM ÁREAS DE PREOCUPAÇÕES

Separação dos EPA's em Áreas de Preocupações (estrutura hierárquica)

ID	EPA's	Áreas de Preocupações
1	Ações alternativas ao uso do fogo	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
2	Apoiar as decisões necessárias	Aspecto Antrópico
3	Áreas de preservação e conservação	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
4	Audiência pública;	Aspecto Antrópico
5	Ausência de clareza nas atividades e ações de cada órgão do comitê	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
6	Base cadastral	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
7	Buscar informações	Aspecto Antrópico
8	Capacidade a de articulação entre os órgãos do Comitê	Aspecto Antrópico
9	Capacitação e qualificação	Aspecto Antrópico
10	Comitês regionais	Aspecto Antrópico
11	Conhecer a APA e entorno	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
12	Construção de indicadores	Aspecto Antrópico
13	Crédito as médias e pequenas propriedades	Aspecto Antrópico
14	Criação de alternativas	Aspecto Antrópico
14	Dar valor a comunidade local (sociedade)	Aspecto Antrópico
15	Dar valor ao individuo	Aspecto Antrópico
16	Desenvolvimento de melhorias	Aspecto Antrópico
17	Degradação da paisagem	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
18	Detectar ameaças	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
19	Detectar oportunidades	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico

20	Detectar problemas futuros	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
21	Detectar problemas atuais	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
22	Direito a propriedade	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
23	Educação ambiental	Aspecto Antrópico
24	Estar integrado ao banco de dados do estado e município	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
25	Estar integrado aos demais processos dos municípios e do estado	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
26	Estimula a participação das comunidades locais; Estabilidade social	Aspecto Antrópico
26	Facilitar a comunicação das informações	Aspecto Antrópico
27	Facilitar a integração dos dados disponíveis	Aspecto Antrópico
28	Fomento as atividades sustentáveis;	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
29	Gerar conhecimentos	Aspecto Antrópico
30	Gestão adaptativa	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
31	Identificação de objetivos	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
32	Inclusão social	Aspecto Antrópico
33	Incorporar modelo ambiental	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
34	Infraestrutura da APA e entorno	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
35	Impasse entre os órgãos envolvidos no comitê e com as comunidades locais	Aspecto Antrópico
36	Identificar os responsáveis pela propriedade (regularização fundiária)	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
37	Legislação aplicada	Aspecto Antrópico
38	Maior integração entre os órgãos	Aspecto Antrópico
39	Manejo integrado quanto ao uso do fogo	Aspecto Antrópico Meio Físico

		Meio Biótico
40	Minimizar conflitos	Aspecto Antrópico
41	Minimizar o risco de incêndio	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
42	Novas tecnologias	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
43	O bem estar comum	Aspecto Antrópico
44	Orçamento participativo compatível para a gestão do fogo	Aspecto Antrópico
45	Ouvidoria	Aspecto Antrópico
46	Participação dos técnicos	Aspecto Antrópico
47	Participação política	Aspecto Antrópico
48	Participação popular	Aspecto Antrópico
49	Percepção ambiental da sociedade	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
50	Redefinição das estratégias de atuação do comitê	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
51	Restrições de ordem política, administrativa;	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
52	Satisfação com o Comitê Estadual de Gestão do Fogo	Aspecto Antrópico
53	Ser baseado em software livre	Aspecto Antrópico
54	Ser compatível com grande número de SIG's	Aspecto Antrópico
55	Ser de fácil aprendizado pelos usuários do fogo	Aspecto Antrópico
56	Ser flexível	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
57	Sensibilização ambiental	Aspecto Antrópico
58	Sustentabilidade ambiental, econômica e social.	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
59	Solução de continuidade nos trabalhos do Comitê	Aspecto Antrópico
60	Tecnologias modernas para o uso do fogo	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
61	Ter a possibilidade de referenciar pelo endereço	Aspecto Antrópico Meio Físico Meio Biótico
62	Ter caráter sistêmico	Aspecto Antrópico
63	Uso indiscriminado do fogo nas propriedades	Aspecto Antrópico

	rurais	Meio Físico Meio Biótico
64	Visão sistêmica do Comitê	Aspecto Antrópico